Phys. g. 356 l/5

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Der
chemische Jugendfreund
oder
faßliche und unterhaltende Darstellung der Scheidekunst, mit der genauesten Beschreibung der vornehmsten anzustellenden Experimente, der dazu nöthigen Instrumente, und selbst mit Beyfügung vieler belustigenden chemischen Kunststücke,

von
D. J. H. M. Poppe,
Rath und Professor zu Frankfurt am Mayn.

Mit drey Kupfertafeln.

Frankfurt am Mayn,
bey den Gebrüdern Wilmans, 1816.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Inhalt.

Seite.

Erstes Kapitel. Von der Affinität oder Verwandschaft 3
Zweytes Kapitel. Von den Urstoffen, einfachen Stoffen oder Elementen im Allgemeinen . . 18
Drittes Kapitel. Vom Sauerstoffe in Hinsicht des Processes der Verbrennung . . . 21
Viertes Kapitel. Der Kohlenstoff . . 33
Fünftes Kapitel. Der Phosphor . . . 42
Sechstes Kapitel. Der Schwefel . . . 57
Siebentes Kapitel. Die Metalle im Allgemeinen 67
Achtes Kapitel. Vom Golde 73
Neuntes Kapitel. Vom Silber . . . 79
Zehntes Kapitel. Vom Platin . . . 86
Eilftes Kapitel. Vom Quecksilber . . 91
Zwölftes Kapitel. Vom Kupfer . . . 100
Dreyzehntes Kapitel. Vom Eisen . . 108
Vierzehntes Kapitel. Vom Zinne . . 118
Fünfzehntes Kapitel. Vom Bleye . . 124
Sechszehntes Kapitel. Vom Zink . . 130
Siebenzehntes Kapitel. Vom Wismuth . 135
Achtzehntes Kapitel. Vom Spießglanz oder Antimonium 138
Neunzehntes Kapitel. Vom Arsenik . . 142
Zwanzigstes Kapitel. Vom Kobalt und vom Braunstein 151

Seite.

Ein und zwanzigstes Kapitel. Vom Molybden und Wolfram 159

Zwey und zwanzigstes Kapitel. Vom Nickel, Uran und Titan 163

Drey und zwanzigstes Kapitel. Vom Chromium und Tellurium 168

Vier und zwanzigstes Kapitel. Vom Tantalum, Cerium, Junonium, Palladium, Osmium, Iridium und Rhodium . . . 171

Fünf und zwanzigstes Kapitel. Die Erden 176

Sechs und zwanzigstes Kapitel. Von den Alkalien oder Laugensalzen 182

Sieben und zwanzigstes Kapitel. Von den Metalloiden 192

Acht und zwanzigstes Kapitel. Von den Säuren 195

Neun und zwanzigstes Kapitel. Von den organischen Körpern und den Veränderungen, die sie erleiden 211

Dreissigstes Kapitel. Fortgesetzte Betrachtungen über Veränderungen organischer Körper . 234

Ein und dreissigstes Kapitel. Von den chemischen Geräthschaften und Instrumenten . 247

Zwey und dreissigstes Kapitel. Die Kunst Flecken zu tilgen 274

Drey und dreissigstes Kapitel. Kurzer Begriff von der Färbekunst 284

Vier und dreissigstes Kapitel. Verschiedene chemische Kunststücke 289

Der
physikalische Jugendfreund.

Fünfter Theil.

Erstes Kapitel.

Von der Affinität oder Verwandschaft.

Der Unterricht, den Herr Waltersdorf unserm Ferdinand ertheilte, war wieder einige Monate lang ausgesetzt gewesen. Der Sommer war jetzt vorüber, die Feldarbeiten waren geendet, und die schon ziemlich langen Abende des Herbstes boten dem Herrn Waltersdorf zur Fortsetzung seiner physikalischen Unterhaltungen wieder die gehörige Muße an. So beschloß er denn auch wirklich, den chemischen Theil der Physik, mit dem er eigentlich schon durch die Erklä-

rungen und Versuche über Luft- und Wasserzersetzung und über die Gasarten den Anfang gemacht hatte, dem Alter und den Kräften seines lieben Schülers gemäß, jetzt abzuhandeln.

Gleich in der ersten Stunde sah Ferdinand den Tisch voll von Gläsern mit allerley Flüssigkeiten; von Schachteln mit allerley Pigmenten, Salzen, Harzen, Erden, Steinen, Metallen, Hölzern u. d. gl.; von Hämmern, Mörsern, Reibschaalen u. s. w. Herr Waltersdorf zerstieß und zerrieb erst Kreide und schüttete sie dann in ein Glas mit Essig. Bald verschwand die Kreide in dem Essig und alle Spur eines festen Körpers ging in dem Essig verloren. Nun zerdrückte er ein Stück Kampfer; die kleine Stückchen warf er in ein Gefäß mit Weingeist. Auch vom Kampfer war im Weingeiste bald nichts mehr zu sehen. Er zerschnitt dünne Silberblättchen in kleine Stückchen und warf diese in ein Gefäß mit Scheidewasser. Auch das Silber wurde bald unsichtbar im Scheidewasser.

Dieselbe Erscheinung erfolgte mit Quecksilber, das er in Scheidewasser goß. Alles dieses geschah, ohne daß die Durchsichtigkeit oder Klarheit der Flüssigkeiten nur im mindesten darunter litt.

Auf dieselbe Art ging vom Zucker, vom Kochsalze, und von andern Salzen, die er in Wasser warf; von Harzen, die er in Alkohol d. h. im möglichst wasserfreyen Weingeist, schüttete; vom Golde, das er in Königswasser (Scheidewasser in Verbindung mit Salzsäure) that, alle Spur irgend eines festen Körpertheilchens verloren; und alle diese Versuche gingen am besten von statten, wenn die Flüssigkeiten dabey erwärmt worden waren. Bey manchen in Wasser geworfenen Pigmenten, z. B. bey Indig, Carmin ꝛc. war zwischen den Fingern nichts Festes mehr im Wasser zu fühlen; man sah nur die Flüssigkeit gefärbt. So war es auch mit den Extracten aus zerraspeltem Blauholz, Brasilienholz ꝛc. Die Farbetheilchen sah man wohl vereinigt mit den

Wassertheilchen; aber durch das Gefühl konnte man sie nicht von den Wassertheilchen unterscheiden.

Auch manche Flüssigkeiten zu andern gebracht, vereinigten sich zu einer einzigen Masse, so daß man keine einzelne Theile derselben, nicht einmal durch das Gesicht, von einander unterscheiden konnte, z. B. Wasser und Wein, Wasser und Milch u. s. w.

Alle Körper nämlich, fing Herr Waltersdorf an, üben ununterbrochen eine Wirkung gegen einander aus; ein ewiges Bestreben nach wechselseitiger Anziehung und Vereinigung bemerken wir an allen Wesen der Natur. Anziehende Kräfte, welche an den Theilchen der Körper wirksam sind, müssen also wohl Ursache von dieser Erscheinung seyn, die wir mit dem Worte Verwandschaft oder Affinität bezeichnen.

Durch die mechanische Verwandschaft, die Verwandschaft des Zusammenhangs werden die kleinsten Theile gleichartiger Körper zusammengehalten. Diese Art von Verwandschaft kann wohl die

Masse des Körpers, aber nicht seine Eigenschaften verändern. Sie häuft nur gleichartige Theile, das heißt sie macht Aggregate, Anhäufungen oder Sammlungen, aber keine Mischungen. So erhält man z. B. aus mehrern Silberstücken, die man zusammenschmelzt, einen größern Silberklumpen. Die chemische Verwandschaft, die Verwandschaft der Verbindung hingegen findet nur zwischen ungleichartigen Theilen statt. Sie bewirkt denn auch eigentlich die sogenannten Mischungen. Von solchen größten Theils sehr genauen Verbindungen zeugten die vorhin angestellten Versuche. So entsteht auch Messing aus Kupfer und Zink, indem sich die beyden letztern Metalle genau mit einander vermischen; und so entstehen überhaupt noch viele andere sogenannte Compositionen.

Wenn ein Körper in einer Flüssigkeit so vertheilt wird und so darin verschwindet, daß keine von beyden Materien in ihrer Natur eine Veränderung erleiden, wie Salz im Wasser, Kampfer in Weingeist, Kreide in

Essig rc. so nennen wir dies Lösung. Wenn aber durch die Vereinigung der Körpertheilchen mit der Flüssigkeit nicht blos eine Lösung der erstern, sondern auch eine Verbindung und überhaupt eine solche Veränderung ererfolgt, daß dadurch die eine oder die andere Materie ganz andere Eigenschaften bekommt, so wird dieses in der Chemie Auflösung genannt. So lösen sich z. B. Metalle, Erden, Laugensalze rc. in einer Säure auf. Übrigens hat sowohl die Lösung als Auflösung ihre Gränzen. Ueber diese hinaus geht keine Vereinigung weiter fort. Ist sie erreicht, so sagt man, die Auflösung sey gesättigt.

Daß die Körper durch die Auflösung sehr fein zertheilt werden, zeigte Herr Waltersdorf an folgendem Experimente. Er lös'te einige Gran schwefelsaures Eisen (grünen Eisenvitriol) in Wasser auf, that davon nur Etwas in ein Glas Wasser, und ließ nur ein Paar Tropfen Galläpfeltinktur hinein fallen. Sogleich wurde das Wasser purpurfarbig, ein klarer Beweis,

daß jeder Tropfen in dem Wasser schwefelsaures Eisen aufgelößt enthielt.

Man schreibt demjenigen Stoffe eine nähere Verwandschaft mit einem zweyten Stoffe zu als er mit einem dritten hat, welcher jenen zweyten Stoff stärker anzieht, als diesen dritten. So hat z. B. die Salpetersäure (das Scheidewasser) eine nähere Verwandschaft zum Quecksilber, als zum Silber; denn wenn man (wie es auch Herr Waltersdorf probirte) Silber in Salpetersäure aufgelößt hat, und bringt Quecksilber in diese Auflösung, so ergreift die Salpetersäure das Quecksilber und läßt das Silber wieder fallen.

Die Erfahrung hat es von jeher gelehrt, daß das Bestreben der ungleichartigen Theile, sich zu neuen Körper zu verbinden, zunimmt, wenn der Grad der Cohäsion abnimmt, oder daß die Lösung und Auflösung aller Körper weit schneller und besser von statten geht, wenn man die Körper vorher durch mechanische Mittel (durch Zerschlagen oder Zerstoßen mit Hämmern, Keu-

len rc., durch Zerschneiden mit Messern, Scheeren rc., durch Zeraspeln oder Zerdrehen mit Reibeisen, Feilen, Meiseln rc. rc.) zerkleinert hat. Daher lößt sich der Zucker schneller in Wasser auf, wenn er zerpulvert ist, als wenn er in großen Stücken hineingeworfen wird; daher erfolgt die Auflösung der gepulverten Kreide in Essig oder in einer andern Säure viel rascher, als wenn man ihn in Stücken hineinwirft; daher lößt sich fein zerschnittenes Silber in Scheidewasser schnell auf, während es mit der Auflösung lange dauert, wenn man große und dicke Stücke in diese Flüssigkeit wirft; u. d. gl. m.

Der Wärmestoff dehnt alle Körper, auch alle Flüssigkeiten aus, und macht sie lockerer, folglich auch fähiger, anderen Körpertheilchen den Zugang zu ihren Theilchen zu verschaffen. Dadurch erklärt es sich leicht, daß die Lösung und Auflösung der Körper in erwärmten Flüssigkeiten besser von statten geht, als in kalten.

Die Verwandschaft der Verbindung findet oft zwischen zwey Körpern nur mittelst eines dritten statt,

und hört auf, sobald dieser weggenommen wird. So eine Verwandschaft sieht man z. B. zwischen Öhl und Wasser mittelst der Seife, aber nicht ohne Seife.

Einen solchen dritten Körper, der die Vereinigung von zwey andern bewirkt, nennt man ein Anneigungsmittel. So verlangen Wasser und Fett, um die Seife zu bilden, ein Laugensalz (z. B. Potasche) als Anneigungsmittel. So giebt zur Vereinigung von Wasser und Metallen die Luftsäure ein Anneigungsmittel ab, woraus dann mineralische Wasser entstehen.

Besonders wichtig sind diese Anneigungsmittel in der Färbekunst, wo sie, wie z. B. der Alaun, zur Befestigung der Pigmente auf den Zeugen, Garnen rc. dienen. Man nennt sie da Beitzen. Eine solche Beitze muß sowohl mit dem Zeuge, Garne rc. als auch mit dem Pigmente, womit man jene färben will, genau verwandt seyn, wenn die Befestigung gehörig erfolgen soll.

Die Grade der Verwandschaft zweyer Körper darf man eigentlich nicht nach der Leichtigkeit bestimmen, mit

welcher beyde sich mit einander verbinden, sondern nach der Schwierigkeit, welche sich findet, sie nach geschehener Verbindung wieder von einander zu trennen. So kann sich ein Pigment leicht mit einem Zeuge verbinden; aber die Absonderung erfolgt auch wieder leicht, z. B. durch Regen, Sonnenschein u. d. gl.

Bey der sogenannten Wahlverwandschaft entsteht mit jeder neuen Verbindung zugleich eine Trennung. Wenn z. B. zu zwey mit einander verbundenen Stoffen ein dritter kommt, welcher sich mit einem von jenen beyden vereinigt und den andern sich abzuscheiden nöthigt, so geschieht dies durch die Wahlverwandschaft.

Herr Waltersdorf tröpfelte in den Essig, worin Kreide aufgelößt war, einige Tropfen Schwefelsäure (Vitriolöhl). In demselben Augenblicke wurde die Kreide wieder sichtbar in der Flüssigkeit. Vermöge ihrer Wahlverwandschaft, einer nähern Verwandschaft zu der Schwefelsäure als zu dem Essig, verließ sie den

Essig und verband sich mit der Schwefelsäure zu denjenigen festen Körper, welchen wir schwefelsauren Kalk oder Gyps nennen.

Herr Waltersdorf lößte hierauf das sogenannte Benzoeharz in Weingeist auf. Die so erhaltene Benzoetinktur goß er in ein Glas Wasser. Sogleich bemächtigte sich das Wasser des Weingeistes (wieder wegen der größern Verwandschaft), und der Weingeist ließ das Harz fahren, welches wegen seiner geringen specifischen Schwere im Wasser schwamm, es ganz milchicht machte, und die sogenannte Jungfernmilch bildete.

Er lößte endlich auch einige Gran Kochsalz in reinem Regenwasser auf. In diese Flüssigkeit tröpfelte er nun etwas von der Auflösung des Silbers in Salpetersäure (oder Scheidewasser), welche er im Anfange der Stunde bereitet hatte. Derjenige Bestandtheil des Kochsalzes, welcher Natron heißt, verband sich nun augenblicklich mit der Salpetersäure zu ordentlichem kubischen Salpeter, der Silberkalk aber bemächtigte sich der in dem Koch-

salz enthaltenen Salzsäure und fiel damit als sogenanntes Hornsilber (salzsaures Silber) nieder.

Wenn ein aufgelößter Körper, fuhr Herr Waltersdorf fort, durch Hülfe eines dritten Körpers von seinem Auflösungsmittel in sichtbarer Gestalt geschieden wird, so nennt man dies eine Fällung. Der gefällte Körper heißt Niederschlag; derjenige, welcher die Scheidung bewirkt, heißt Fällungsmittel.

Herr Waltersdorf nahm erst die Auflösung des Kampfers in Weingeist und goß etwas Wasser hinzu; sogleich wurde der Kampfer durch das Wasser niedergeschlagen. Alsdann nahm er die Auflösung des Quecksilbers in Scheidewasser und warf etwas Kupfer hinein. Sogleich wurde auch das Quecksilber wieder als Niederschlag sichtbar.

Auf eben die Art, sagte er weiter, kann man auch andere in Säuren aufgelößte Metalle niederschlagen. So schlägt man z. B. Kupfer, das in Salpetersäure aufgelößt ist, durch Eisen nieder. Wenn man aus dem Pyr-

monter Wasser die Luftsäure (das Anneigungsmittel) wegnimmt, so sinkt der Eisenkalk zu Boden.

Sehr wichtig ist auch die Verwandschaft der Körper zum Wärmestoffe. Manche Körper haben zum Wärmestoffe eine stärkere, manche eine geringere Verwandschaft. Durch das Abdampfen werden Körper, die eine größere Verwandschaft zum Wärmestoffe haben, mit diesem oft davon geführt, während andere, die mit ihm verbunden waren, als Niederschlag zurückbleiben. So scheidet man durch Abdampfen oder Einkochen das Küchensalz aus der Soole; und so scheidet man durch Abdampfen oder Einkochen viele andere Salze, z. B. Salpeter, Potasche ꝛc. von dem Wasser. Letzteres fliegt mit dem Wärmestoffe in Dampfgestalt davon, während die Salze als Niederschläge zurückbleiben. Durch die Destillation werden alle diejenigen Theile, welche eine größere Verwandschaft zum Wärmestoffe haben, in verschlossenen Gefäßen in Dämpfe verwandelt und in die Vorlage übergetrieben, während diejenigen, welche eine geringere Verwandschaft zum Wär-

mestoffe besitzen, in der Retorte oder in der Destillirblase zurück bleiben.

Salze zerfließen an der Luft, weil sie eine größere Verwandschaft zum Wasser haben, als die atmosphärische Luft. Daher rauben die Salze der atmosphärischen Luft das mit ihr verbundene oder in ihr aufgelößte Wasser. Diese Verwandschaft der Salze zum Wasser ist größer oder geringer. Deswegen ziehen einige Salze viel Wasser an, andere wenig. Die trockne Potasche zieht mehr Wasser aus der Luft an, als sie selbst schwer ist.

Ueberhaupt ist bey allen Naturkörpern das ewige Bestreben nach Anziehung ganz unverkennbar. Beständig vereinigen sich in der Welt Stoffe von mancherley Art zu neuen Körpern. Kein irdischer Stoff geht verloren. Zertrümmert die Natur auch in jedem Augenblicke unzählig viele Körper, und zermalmt sie dieselben auch in unsichtbaren Staub und in die leichtesten Gasarten, so werden aus diesen Stoffen doch immer wieder neue

Wesen geschaffen, die wieder vergehen und wieder umgebildet werden.

So ist denn auch die Affinität die Grundlage und die Richtschnur aller chemischen Operationen. In der Scheidekunst oder Chemie lernt man die Bestandtheile der Körper kennen; man sucht diese Bestandtheile von einander zu trennen, oder zu scheiden, d. h. die Körper zu zerlegen; man sucht die Bestandtheile auch wieder zu denselben oder zu neuen Körperarten zu verbinden.

Zweytes Kapitel.

Von den Urstoffen, einfachen Stoffen oder Elementen im Allgemeinen.

Wenn die Theile eines zerlegten Körpers von derselben Beschaffenheit sind als das Ganze, wovon man sie getrennt hat, z. B. gestoßenes Glas, gepülverte Kreide ꝛc., so nennt man sie gleichartig. Die ungleichartigen Theile machen zwar, so lange sie mit einander in Verbindung stehen, einen Körper aus und lassen sich nicht von einander unterscheiden; sie sind aber etwas ganz anderes nach der Trennung; sie sind dann in ihrer Natur und in ihren Eigenschaften nicht mehr dem Ganzen ähn-

lich. Man nennt sie Grundstoffe oder Bestandtheile.

So kann man z. B. das Kochsalz in die beiden Bestandtheile Natron (mineralisches Laugensalz) und Salzsäure; so kann man den Salpeter in die beyden Grundstoffe Kali (Pflanzen-Laugensalz) und Salpetersäure zerlegen.

Es können aber auch die durch Zerlegung eines Körpers aufgefundenen Bestandtheile wieder aus andern noch kleinern ungleichartigen Theilen zusammengesetzt seyn; diese wieder aus eignen Grundstoffen, u. s. w. Die allerletzten, welche nicht weiter aus ungleichartigen Stoffen bestehen, nennt man einfache Stoffe, Urstoffe, Elemente.

Die meisten Körper in der Natur sind freylich vermöge der Verwandschaft aus verschiedenen ungleichartigen Stoffen zusammengesetzt, und der Chemiker kann sie wirklich in solche ungleichartige Bestandtheile zerlegen. Geht die Zerlegung dieser Stoffe durch Hülfe der Kunst

nicht weiter, so hält man sie wenigstens für Urstoffe, ohne zu behaupten, daß sie wirklich nicht weiter zerlegbar wären. Je mehr die Scheidekunst erweitert und bereichert wird, desto geringer wird die Zahl der Elemente. Mehrere Stoffe, die man noch vor ein Paar Jahren für unzerlegbar hielt, sind jetzt aus der Reihe der Urstoffe verschwunden, z. B. die Laugensalze oder Alkalien (wie Potasche, Soda und Ammoniak).

Einige einfache Stoffe hatte Ferdinand schon kennen gelernt, nämlich den Wärmestoff, den Lichtstoff, den Sauerstoff, den Wasserstoff, den Stickstoff und den Kohlenstoff. Indessen hatte Herr Waltersdorf, ehe er seinen Schüler mit den übrigen bekannt machte, von dem Sauerstoffe und von dem Kohlenstoffe noch viel Wichtiges zu reden, welches er jetzt auch wirklich den übrigen vorangehen ließ.

Drittes Kapitel.

Vom Sauerstoffe, in Hinsicht des Processes der Verbrennung.

Viele Körper kommen, durch eine bald stärkere, bald schwächere Erhitzung, in eine so nahe Verwandschaft mit dem Sauerstoffe der angränzenden atmosphärischen Luft, daß sie diesen Sauerstoff begierig an sich ziehen, den Stickstoff aber zurücklassen. Solche Körper werden dann nicht blos in einem stärkern oder schwächern Grade glühen, sondern ihre Bestandtheile werden oft auch so sehr ihren Zusammenhang verlieren, daß manche derselben mit dem Wärmestoffe als Dampf oder Luft davon

fliegen. Ist die Hitze groß, und enthält der Körper eine Menge flüchtiger Bestandtheile, so glühen selbst die emporsteigenden Dämpfe noch eine Zeitlang; diese glühenden Dämpfe bilden dann die Flamme. Die ganze Zerstörung, welche auf diese Art der Körper erleidet, heißt das Verbrennen; die Körper selbst aber, welche des Verbrennens fähig sind, werden verbrennliche oder entzündliche Körper genannt.

Sehr leicht entzündliche Körper sind der Phosphor (wovon im 5ten Kapitel ausführlich gehandelt wird) die Pyrophore oder Luftzünder und die sogenannten Selbstentzündungen (Th. II.) überhaupt. Zu den schwer entzündlichen Körpern gehört vornehmlich der Diamant. (Kap. 4.).

Mit dem Luftzünder (Pyrophor) hat es folgende Bewandniß.

In einem Mörser vermischt man 5 Theile Kienruß und 1 Theil gebrannten Alaun zu einem feinen Pulver. Man thut dies Pulver in eine kleine irdene Flasche so,

daß nur 3 Theile der Flasche von dem Pulver erfüllt werden. So setzt man es in einen Schmelztiegel, und diesen, mit Sand umschüttet, in einen kleinen eisernen Windofen, worin man den Tiegel nach und nach durch glühende Kohlen selbst zum Glühen bringt. Alsdann treten nach einiger Zeit aus dem Fläschchen Dämpfe, die sich kurz darauf entzünden und eine Zeit lang mit einer blauen Flamme fortbrennen.

Sobald die Flamme völlig erlöscht ist, und nicht wieder zum Vorschein kommt, so beendigt man das Glühen. Man nimmt nämlich den Tiegel aus dem Feuer und verstopft das Fläschchen bis zur völligen Erkaltung mit einem Kreidestöpsel. Nach der Erkaltung aber verschließt man das Fläschchen recht gut mit einem Korkstöpsel.

Herr Waltersdorf hatte wirklich ein solches Pulver von einem benachbarten Apotheker verfertigen lassen. Er schüttete etwas davon auf ein Stück Papier.

Nach kurzer Zeit entzündete es sich von selbst mit Lichtschein und verbreitete dabey einen schwefelichten Geruch.

Die umgebende atmosphärische Luft, sagte Herr Waltersdorf, darf aber nicht gar zu trocken seyn, wenn die Entzündung bald von selbst erfolgen soll. Wäre sie indessen zu trocken, so kann man die Entzündung doch bewirken, wenn man das Pulver nur ein wenig anhaucht.

Herr Waltersdorf machte noch einige andere Experimente mit Körpern, die sich gar leicht entzündeten. Er tröpfelte z. B. ohngefähr 25 Tropfen Nelkenöhl in eine kleine Glasschaale und goß schnell auf einmal etwa eben so viele Tropfen concentrirte Salpetersäure hinzu. Sogleich brach die Mischung in eine starke helle Flamme aus.

Er goß ferner 1 Quentchen Terpentinöhl in ein Glas, setzte eben so viele concentrirte Schwefelsäure (Vitriolöhl) hinzu und schwenkte die Mischung ein wenig um. Auch so gerieth sie bald mit starkem Lichtschein in Brand.

Jetzt legte er in ein kleines an einem Draht befestigtes eisernes Löffelchen ein Stückchen Phosphor und brachte es in den Dunst der oxydirten Salzsäure (der übersauren Kochsalzsäure, welche man auch zum Bleichen anwendet). Augenblicklich gerieth der Phosphor mit Lichtschein in Brand. Nun streute er in ein mit demselben Dunste angefülltes Glas etwas gepülvertes Spießglanzmetall. Sogleich entzündete sich das Metall in dem Dunste und erfüllte das ganze Glas mit leuchtenden Funken.

Daß die Verbrennung in reinem Sauerstoffgas immer am lebhaftesten ist, wußte Ferdinand schon aus frühern Belehrungen (Th. IV.). In dem natürlichen Zustande des Verbrennens, fuhr Herr Waltersdorf fort, müssen sich die Körper mit demjenigen Sauerstoffe behelfen, welchen sie aus der ätmosphärischen Luft, indem sie dieselbe zerlegen, an sich ziehen. Im luftleeren Raume, wo natürlich auch kein Sauerstoff ist, brennt kein Körper. Auch wenn man den brennenden

Körpern auf irgend eine Art den Zufluß von atmosphärischer Luft benimmt, oder wenn man die Hitze durch einen fremden Körper zu vermindern weiß, so muß das Feuer ersticken.

Wird ein brennendes Feuer, z. B. bey einer Feuersbrunst, mit einer die atmosphärische Luft abhaltenden Hülle, wie mit Wasser oder mit Wasserdampf, umgeben, so erlöscht das Feuer bald. Es sollte daher für jeden Rohrführer bey einer Feuerspritze Regel seyn: das Wasser nicht gerade in das Feuer, sondern um das Feuer herum zu spritzen. Sind überall die Gränzen des Feuers mit Wasser und Wasserdunst umgeben, so wird dadurch der weitere Zugang der atmosphärischen Luft abgehalten. Fehlt es nun dem Feuer an Sauerstoff, so kann es nicht länger brennen.

So löscht man einen brennenden Schornstein durch Verstopfung seiner Öffnung, z. B. mit Mist, Häuten ꝛc. aus. Auch bringt man darin wohl perpetuirliche Fallklappen an, welche durch eine Schnur offen gehalten

werden, aber sogleich durch ihr eigenes Gewicht zufallen, wenn die Schnur abbrennt. — Eine Feuersbrunst auf einem Schiffe kann man gleichfalls oft nicht anders löschen, als daß man Fenster und sonstige Öffnungen des Schiffs genau verschließt.

Daß die Verbrennung desto lebhafter seyn muß, je freyer und in je größerer Menge der Sauerstoff den Körpern zugeführt wird, ist wieder leicht zu begreifen. So brennen Holzstücke am besten, wenn sie mit Spielraum (oder mit bedeutenden Zwischenräumen) auf einander geschichtet sind, weil dann die Luft zu dem Feuer gehörigen Zugang findet. So sind die eisernen Roste n auf Heerden und in Öfen zur Beförderung des Luftzugs sehr nützlich. So dienen die Zuglöcher in Öfen und Heerden, um die erforderliche Quantität Luft dem Feuer zuzuführen. So bringt man durch Blasebälge, durch Löthröhre ꝛc. einen verdichteten Luftstrom, (folglich in einem engen Raume mehr Sauerstoff als sonst) ins Feuer, wodurch letzteres sehr angefacht wird. So

erklärt man aber auch aus demselben Grunde die Gefahr der Winde bey Feuersbrünsten u. d. gl. m.

Auf denselben Grund stützt sich endlich auch die Erfindung der bandförmigen und der röhrenförmigen Dochte bey den Argandschen Lampen. Wenn nämlich Lampen eine helle und reine Flamme erzeugen sollen, so muß die brennbare Materie an der zu brennenden Stelle von allen Seiten her erhitzt und vollkommen zersetzt werden. Dies konnten die gemeinen Dochte nicht leisten, weil sie der atmosphärischen Luft zu wenig Oberfläche darboten, folglich eine vollkommene Zersetzung der brennbaren Materie unmöglich machten. Es werden da viele unzersetzte Theile als Rauch in die Höhe geführt. Allerdings bieten bandförmige Dochte der Luft mehr Oberfläche dar, als rund gedrehte; sie verstärken daher die Hitze schon in einem bedeutenden Grade.

Weit besser waren freylich die hohlen cylind-

rischen Dochte, welche der Schweitzer Argand in London erfand. In der innern Höhlung dieses Dochtes wird beym Brennen ein beständiger Luftzug unterhalten. Die Lampen mit solchen Dochten brennen daher weit vollkommener, verbreiten eine viel größere Helligkeit, rauchen nicht, leiten die verdorbene Luft immer nach der Decke des Zimmers hin und brennen in Vergleichung mit der hervorgebrachten Helligkeit auch sparsammer als die gewöhnlichen Lampen. — Würde überall bey unsern Feuern in den Öfen, in den Kaminen, auf dem Heerde ꝛc. das Brennmaterial so vollkommen zersetzt, wie bey den Argandischen Lampen, so würden wir nicht blos viel Holz sparen (weil der Rauch weiter nichts als unverbranntes Brennmaterial ist), sondern wir würden auch keine schwarze Küchen, keine schwarze rusige Rauchfänge und Schornsteine bekommen, ja, wir würden, weil es dann keinen Rus mehr geben könnte, gar keine Schornsteinfeger mehr nöthig haben.

Es giebt mancherley künstliche Mischungen, welche

bey einem gewissen Grade von Hitze nicht blos verbrennen, sondern auch stark knallen, oder verpuffen (detonniren) und dann dabey auf nahe liegende Körper oft eine große Gewalt ausüben. Eine solche Mischung ist schon das gewöhnliche Schießpulver (aus Salpeter, Kohlen und Schwefel fabricirt). Man hat aber noch andere Knallpulver von weit stärkerer Wirkung. So bereitet man ein Knallpulver aus 3 Theilen Salpeter, 2 Theilen trocknem Weinsteinsalz und 1 Theil Schwefel, das schon in sehr geringer Quantität einen heftigen Knall von sich giebt, wenn es erhitzt wird. Herr Waltersdorf that kaum eine kleine Messerspitze voll in einen Löffel. Er erhitzte diesen Löffel allmählig über glühenden Kohlen. Bald brannte das Pulver mit einem heftigen Schlage ab. Bey plötzlicher Erhitzung unmittelbar auf Kohlen geworfen, that es dieses nicht.

Es wurde nämlich durch die allmälige Erhitzung aus dem Schwefel-Laugensalze (dem Schwefel und dem Weinsteinsalze) dieses Pulvers schwefelhaltiges Was-

serstoffgas, und aus dem Salpeter Sauerstoffgas entbunden. Diese beyden Luftarten zusammen machten eine Knallluft aus (Th. IV.).

Bey dem Schießpulver und verschiedenen andern Knallpulvern hingegen rührt die plötzliche und gewaltsame Explosion von andern Umständen her, und zwar von solchen, die eigentlich hierher gehören. Wenn nämlich die Temperatur der Mischung einen hohen Grad erreicht und eine große anziehende Kraft zum Sauerstoffe erlangt hat, so wird auf einmal sehr viel Wärmestoff frey. Dieser dehnt in demselben Augenblicke die umgebende Luft mit großer Gewalt aus und wirft so die benachbarten Körper heftig auf die Seite.

Alle salpetergesäuerten mit Phosphor gemischten Salze knallen sehr lebhaft, wenn man sie reibt, drückt oder mit dem Hammer schlägt. Besonders fürchterlich ist die Wirkung des übersauren kochsalzgesäuerten mit Phosphor gemischten Ammoniaks, so wie der übersauren kochsalzgesäuerten Potasche und der Soda mit Schwefel

und Holzkohle. In doppeltes Papier gewickelt, wird der Effekt noch sehr bedeutend verstärkt.

Das Knallgold und Knallsilber, welches in der Folge (im 8ten und 9ten Kapitel) genauer wird beschrieben werden, gehört gleichfalls hierher. Man macht daraus unter andern die sogenannten Knallfidibus, Knallerbsen, Knallkugeln u. d. gl., die durch Anzünden an Feuer, durch Stoßen, Werfen rc. mit einem starken Knalle losgehen. — Herr Waltersdorf bemerkte seinem Schüler noch, daß die Bereitung, Aufbewahrung und Anwendung aller dieser Sachen mit der größten Vorsicht geschehen müsse.

Viertes Kapitel.

Der Kohlenstoff.

Die gewöhnliche Holzkohle besteht aus Kohlenstoff, Wasser, Erde und Potasche. Der Kohlenstoff ist daher eine von Wasser, Erde und Potasche vollkommen gereinigte vegetabilische Kohle. Die Holzkohle hat ohngefähr dasselbe specifische Gewicht wie das Wasser; der Kohlenstoff aber ist um Vieles leichter.

Nicht blos alle Pflanzen, sondern auch alle Thiere enthalten Kohle. Um sie daraus abzuscheiden, so braucht man die vegetabilischen oder animalischen Theile, woraus

man die Kohle erhalten will, in einer Retorte blos einer mittelmäßigen Temperatur auszusetzen, und diese Temperatur nachher plötzlich zu erhöhen. Dadurch werden die letzten in der Kohle befindlichen Wassertheile zerlegt, welche sonst mit der Kohle hartnäckig verbunden blieben. Überhaupt bleibt bey allen chemischen Operationen, die man mit vegetabilischen und animalischen Stoffen anstellt, die Kohle als der feuerfesteste Theil in der Retorte zurück, nachdem die übrigen Bestandtheile jener Stoffe in Gas verwandelt worden sind.

Die Kohle gehört überhaupt zu den unzerstörbarsten Körpern. Sie ist umschmelzbar, und, wenn der Zutritt der atmosphärischen Luft abgehalten wird, vollkommen feuerbeständig. Die reine Kohle ist geschmacklos. Sie läßt sich weder im Wasser, noch in Öhlen, noch im Weingeist auflösen. Selbst von den stärksten Säuren wird sie nur wenig angegriffen. Auch ist sie ein sehr schlechter Wärmeleiter, ein Umstand, von welchem man im gemeinen Leben sehr viele Vortheile ziehen kann.

Eine gute Kohle ist helltönend, glänzend und im Bruche rein und glatt. Die leichten Holzarten liefern eine sehr poröse Kohle, welche Funken sprüht, wenn sie sich entzündet, und sich schnell in Asche verwandelt. Die harten Holzarten aber geben eine Kohle, die ruhig verbrennt und sich sehr langsam zersetzt.

Merkwürdig ist es, daß die Kohle die Feuchtigkeit der Luft mit großer Leichtigkeit einsaugt. In kurzer Zeit nimmt sie dann zuweilen um ein Fünftheil an Gewicht zu. Bekanntlich macht die Kohle eine wichtige Ingrediens des Schießpulvers aus. (Die übrigen Ingredienzen sind Salpeter und Schwefel). Die Güte des Schießpulvers aber nimmt ab, wenn bey dessen Verfertigung alte (feuchte) Kohlen angewendet worden waren.

Der Kohlenstoff hat auch die merkwürdige Eigenschaft, daß er den Gestank in sich zieht, der sich aus faulenden thierischen Materien oder aus stinkenden Wassern entwickelt. Der berühmte Chemiker Lowitz

in Petersburg versuchte es zuerst, durch Holzkohlenpulver verdorbenes Wasser zu reinigen, es völlig klar und geruchlos zu machen. Schüttet man zu 32 Pfund faulem verdorbenen Wasser 1 Pfund Kohlenpulver, gießt man dann einige Tropfen concentrirte Schwefelsäure hinzu und seihet man hierauf das Wasser durch (filtrirt es durch ein grobes Tuch), so wird auch das allerverdorbenste Wasser wieder trinkbar. In Wüsteneyen und auf der See kann dies Mittel vom größten Nutzen seyn.

Auf ähnliche Art hat man sich auch des Kohlenpulvers mit Erfolg bedient, um dem Branntewein den häßlichen Fuselgeschmack zu benehmen, den er durch die Destillation erhielt; auch dem Syrup aus Runkelrüben und aus andern Früchten, so wie dem Honig ꝛc. einen bessern Geschmack zu geben.

Wichtig war aber auch folgende Entdeckung. Wenn man das Innere der großen Schiffstonnen verkohlt, so kann man das Wasser darin lange Zeit frisch erhalten

und ohne daß es einen üblen Geruch annimmt. Auf langen Reisen ist diese Entdeckung von Seefahrern bestätigt worden. Hierauf gründet sich denn auch der Gebrauch, daß man die Enden der Stämme, welche man in die Erde setzen will, verkohlt. Durch dieses Mittel bewahrt man sie vor der Fäulniß. Sind alte Bäume im Innern des Stammes angefressen, und durch die Fortschritte einer Fäulniß von einer nahen Zerstörung bedroht, so kann man diesem Übel dadurch abhelfen, daß man Feuer in die Wunde bringt und alle Oberflächen derselben verkohlt.

Kohle besitzt ferner die Eigenschaft, Gasarten, und zwar einige in beträchtlicher Menge, mit sich zu vereinigen. Herr Professor Döbereiner in Jena machte vor einigen Jahren zuerst die interessante Entdeckung, daß die wohl ausgeglühte etwas angefeuchtete Holzkohle die Fähigkeit besitzt, fremdartige Stoffe der Atmosphäre mehr als irgend eine andere Substanz anzu-

ziehen. Von einer solchen Wirksamkeit der Kohlen kann man sich schon durch folgenden Versuch überzeugen.

Stellt man angefeuchtete Holzkohlen, die ein Korb enthält, in ein streng verschlossenes mit Tabacksdampf bis zum Ersticken angefülltes Zimmer, so wird die Luft im Zimmer durch die Kohlen binnen 24 Stunden so gereinigt, daß auch keine Spur des Tabacksdampfs mehr zu bemerken ist. So wirkt die Holzkohle auf mehrere riechende Substanzen, und so glauben die Herren Döbereiner und Kieser in Jena, daß die gut ausgeglühte etwas angefeuchtete Holzkohle ein Mittel abgebe, in Hospitälern und überhaupt da, wo ansteckende Krankheiten herrschen, die Luft zu reinigen. Vielleicht läßt es sich aus jener Eigenschaft der Kohlen auch erklären, warum Köhler, Schornsteinfeger und andere viel mit Kohlen umgehende Personen selten von ansteckenden Faulfiebern befallen werden, daß das Tabacksrauchen den Krankenwärtern als Präservativmittel vor der Ansteckung empfohlen wird, u. d. gl. m.

Glühende Kohlen entziehen aber auch der atmosphärischen Luft ihren Sauerstoff, d. h. sie desoxydiren sie. Wenn nun keine neue Luft in den Raum gebracht wird, wo die Desoxydation der Luft vorgegangen war, so muß in jenem Raume Mensch und Thier ersticken. So entziehen Kohlentöpfe mit glühenden Kohlen, welche in verschlossenen Zimmern stehen, der Luft ihren Sauerstoff, und machen sie zum Athmen untauglich. Dasselbe ist auch in der Nähe von Kohlenmeilern der Fall. Durch Gährung tritt ein Theil des Sauerstoffs der Atmosphäre an den Kohlenstoff des gährenden Körpers und bildet damit kohlensaures Gas oder fixe Luft, wie wir sie schon bey den Gasarten (im vierten Theile) kennen gelernt haben.

Überhaupt wird der atmosphärischen Luft noch bey vielen andern Gelegenheiten von mancherley Materien der Sauerstoff entzogen, so daß blos der irrespirable Theil der Luft zurückbleibt. So schadet z. B. in frisch getünchten Zimmern der feuchte Kalk nicht blos durch seine

Ausdünstungen, sondern vorzüglich dadurch, daß er den Sauerstoff aus der atmosphärischen Luft abscheidet. Wieder eine andere Bewandniß hat es mit Blumen, wenn sie in Schlafzimmern eine Erstickung veranlaßten. Nämlich die riechenden Blätter, Blumen u. d. gl. liefern blos Stickluft, die sich in den Zimmern verbreitet, da hingegen die grünen geruchlosen Pflanzentheile im Sonnen- und Kerzenlichte Sauerstoffgas aushauchen.

Wenn die Kohle im Sauerstoffgas verbrennt, so nimmt das Sauerstoffgas an Gewicht zu, und die Kohle nimmt ab. Die letztere Gewichtsabnahme kommt genau mit ersterer Gewichtszunahme überein. Das Gas ist nun kein Sauerstoffgas mehr, sondern kohlensaures Gas, welches alle Eigenschaften einer Säure besitzt, die blauen Pflanzensäfte röthet, das Kalkwasser trübt, die Thiere tödtet, die Lichter erlöscht u. s. w. Erst mit Wasser verbunden, stellt dieses die flüssige Kohlensäure dar, welche etwas schwerer als reines Wasser ist, welche sprudelt, einen säuerlichen stechenden Geschmack

hat, bey einer niedrigern Temperatur als das Wasser kocht, u. d. gl. m. (Th. IV.)

Höchst merkwürdig war endlich noch die Entdeckung, daß der Diamant reiner Kohlenstoff sey. Dieser edelste Stein unterscheidet sich blos durch die Farbe und Durchsichtigkeit, durch sein specifisches Gewicht, durch seine Härte und dadurch von der gemeinen Kohle, daß er zum Verbrennen eine ausserordentliche Hitze (die Brennspiegelhitze) erfordert. Verbrannt wird er ganz in kohlengesäuertes Gas verwandelt, wobey er an Gewicht zunimmt.

Fünftes Kapitel.

Der Phosphor.

Ferdinand bekam in der nächsten Stunde einige Stücke Phosphor in Stangen von der Dicke eines Pfeifenstiels zu sehen. Mit dieser zähen, fast wie Wachs durchscheinenden (halb durchsichtigen) blaßgelben Substanz, die bey einer niedrigen Temperatur beständig dampfte, stellte Herr Waltersdorf erst folgende Versuche an.

Er schnitt mit dem Messer einige ganz kleine Stückchen, nicht viel größer als ein Stecknadelknopf davon, und rieb sie mit einem Stücke Papier (um die Finger

nicht zu verbrennen) auf einem Brete. Sogleich entzündete sich die Substanz und brannte mit der lebhaftesten Flamme unter Erzeugung einer sehr starken Wärme. Er brachte darauf wieder ein solches kleines Stückchen in die Nähe eines warmen Ofens, wo eine Temperatur von 20 bis 25 Graden Reaumür herrschte. Da entzündete es sich gleich von selbst und verbrannte eben so lebhaft, unter Aufsteigung eines weißen Wölkchens von Knoblauchähnlichem Geruch.

Eben dieses leichten Selbstentzündens wegen, sagte Herr Waltersdorf, muß man den Phosphor stets unter Wasser aufbewahren; eben deswegen ist auch der Bereitungsakt des Phosphors gefährlich und erfordert viele Vorsicht; eben deswegen dürfen auch Apotheker und Materialisten, die ihn verfertigen, nie eine große Quantität davon vorräthig haben. In lauem Wasser erweicht er und wird flüssig.

Man findet den Phosphor in allen drey Reichen der Natur, vorzüglich aber im Thierreiche. Er ist immer

mit andern Stoffen verbunden, am meisten mit dem Sauerstoffe als Phosphorsäure. Die sehr bekannten deutschen Chemiker Brandt und Kunkel haben ihn im Jahr 1669 zuerst aus dem Urine, hernach aber leichter und besser aus der in den thierischen Knochen enthaltenen Phosphorsäure bereitet. Die Basis der thierischen Knochen macht nämlich phosphorsauren Kalk (Kalk in Verbindung mit Phosphorsäure) aus. In eignen Gefäßen zersetzt man diesen phosphorsauren Kalk durch Schwefelsäure (oder Vitriolöhl). Die nun frey gewordene Phosphorsäure, welche in Dämpfen entweicht, während sich die Schwefelsäure mit dem Kalke, der größern Verwandschaft wegen, verbindet, verdichtet man, vermengt sie mit Kohlen und setzt sie so der Einwirkung einer starken Wärme aus. Der Sauerstoff vereinigt sich nun mit den Kohlen, während der Phosphor sich in einem Recipienten des chemischen Apparats sammlet.

Um dem Phosphor die Form dünner Cylinder zu geben, so schneidet man ihn in kleine Stücke, thut diese

in kleine gläserne mit Wasser angefüllte cylindrische Röhren (welche ohngefähr so weit sind, daß ein Pfeifenstiel hineingeht). Die eine Mündung dieser Cylinderchen ist mit etwas Kork verstopft. Man hält diese Röhren gerade in siedendes Wasser. Dadurch schmelzt der Phosphor sogleich. Nun bringt man die Röhre wieder in kaltes Wasser, um den Phosphor fest werden zu lassen. Wenn man ihn hernach aus der Form herausziehen will, so nimmt man den Pfropf ab und stößt an das eine Ende des Phosphors mit einem harten Körper. Alsdann kommt er sogleich an dem andern Ende heraus.

Auf die Eigenschaft des Phosphors, daß er sich so leicht entzündet, daß er selbst sowohl, als sein Dampf im Dunkeln leuchtet, daß er sich in Öhlen und Naphten auflößt und daß auch die Auflösung leuchtend ist, daß er auf einem Körper, worauf man ihn reibt, Lichtstreifen zurück läßt, welche die Form der gezeichneten Buchstaben oder Figuren behalten, u. d. gl. m.; darauf gründen sich folgende Anwendungen, welche man von

dem Phosphor macht, und folgende Versuche, die Herr Waltersdorf zum Theil selbst anstellte.

Unter den aus Phosphor bereiteten Feuerzeugen und Kerzen waren vormals die Peylaschen Lichterchen oder Turiner Kerzen (von dem Italiener Peyla zuerst gemacht) vorzüglich berühmt. Diese Lichtchen bestehen aus baumwollenen gewichsten Dochten, die an einem Ende mit einer Mischung aus Phosphor, feinem Schwefel und einem wesentlichen oder destillirten Öhle (z. B. Nelkenöhl) getränkt sind. Sie stecken in gläsernen an beyden Enden zugeschmolzenen Röhren. Reibt man sie etwas in der Hand und zerbricht sie dann etwas gegen das ungetränkte Ende des Dochtes zu, faßt den nun frey gewordenen Docht an, und zieht ihn nach geschehener Auf- und Niederbewegung heraus, so geräth er sogleich in Flammen. In den Händen unwissender und unvorsichtiger Menschen sind diese Lichtchen sehr gefährlich. Wenn sie nämlich durch Zufall zerbrechen, so können sie eine fürchterliche Flamme um sich

her verbreiten. Daher sind sie wirklich an vielen Orten mit Recht verboten worden.

Besser ist daher ein Feuerzeug, welches man auf folgende Art zubereitet.

Man wirft ein Stückchen Phosphor, etwa einer Erbse groß, in ein starkes geschliffenes Lavendelwasser-Gläschen mit einem gläsernen eingeriebenen Stöpsel, nachdem man es durch sanftes Drücken mit Lösch- oder Fließpapier von allem Wasser, worin der Phosphor aufbewahrt wurde, befreyt hatte. Alsdann thut man etwas fein pulverisirten reinen Schwefel, am besten Schwefelblüthe, hinzu, dem Umfange nach eben so viel als Phosphor. In siedend heißem Wasser erwärmt man diese Mischung. Zu gleicher Zeit gießt man nur so viele Tropfen Nelkenöhl oder Terpentinöhl darauf, als nöthig sind, die Masse nach dem Erkalten flüssig zu erhalten. So verschließt man das Gläschen und hebt es zum Gebrauch auf. Ganz ohne Gefahr trägt man es bey sich,

wenn man es noch dazu in ein blechenes mit Tuch ausgefüttertes Etuis einschließt.

Will man nun von diesem Feuerzeuge Gebrauch machen, so öffnet man das Gläschen und steckt ein zusammengedrehtes Stück Papier (einen Fidibus), das unten etwas rauh abgerissen ist, oder auch ein zartes tannenes Spähnchen, in die Masse. Papier oder Spähnchen entzünden sich dann augenblicklich. Sollte es einmal wider Vermuthen fehl schlagen, so braucht man nur das getränkte Ende etwas an der äußern Seite des Fläschchens zu reiben. Es versagt dann niemals, wenn die Mischung richtig ist.

Beyläufig zeigte Herr Waltersdorf auch ein solches chemisches Feuerzeug, bey welchem dünne Hölzchen, woran oxydirt salzsaures Kali sitzt, in concentrirte Schwefelsäure (Vitriolöhl) getaucht werden, um sogleich eine Entzündung zu bewirken. Ferner zeigte er auch solche und zwar ganz unschädliche Zündkerzchen, welche, ins Wasser gesteckt, augenblicklich von selbst sich

entzünden. Die Bereitungsart dieser Kerzchen ist folgende. Man schmelzt $\frac{1}{2}$ Pfund Jungfernwachs und 1 Loth Nußöhl zusammen, legt dann Dochte aus Baumwollengarn oder gewöhnlichem Garn hinein, zieht sie hindurch, schneidet sie in 4 Zoll lange Kerzen, bestäubt diese mit pulverisirtem ungelöschtem Kalk und Schwefel (von beyden gleich viel) und hebt sie in wohl verschlossenen Gläschen zum Gebrauch auf, der, wie gesagt, darin besteht, daß man sie in gewöhnliches Wasser taucht.

Auch eine Art Nachtlichter kann man aus dem Phosphor machen. Wenn man einige Stückchen Phosphor in ein Glas thut, etwas Nelkenöhl darauf schüttet und es eine Zeitlang in mäßiger Wärme stehen läßt, so wird das Nelkenöhl einen Antheil vom Phosphor aufnehmen. So oft man nun das Glas im Dunkeln öffnet, wird man einen starken Lichtschein bemerken. Aber nur der vierte Theil des Glases darf mit der Flüssigkeit gefüllt seyn.

Der Phosphor verbindet sich auch mit sogenannten

fixen, fetten oder ausgepreßten Öhlen, und dann giebt die Verbindung ebenfalls einen starken Lichtschein von sich, wenn man das Glas öffnet, worin die Verbindung enthalten ist. Auf diese Art kann man sich leuchtende Fläschchen zubereiten, die zur Nachtzeit sehr brauchbar sind.

In ein langes Fläschchen aus weißem Glase (etwa in ein Lavendelwasser-Glas) thut man ein Stück Phosphor, ohngefähr einer Erbse groß; man gießt darauf feines bis zum Aufwallen erhitztes Provenzer-Öhl, bis etwa ein Drittel der Flasche davon angefüllt ist. Man stopft sie nun fest und gut zu.

Wenn das Fläschchen leuchten soll, so öffnet man es, damit atmosphärische Luft zutreten kann. Es giebt dann ein so starkes Licht, daß man dabey recht gut im Stande ist, die Zeit auf einer Uhr und auch andere Gegenstände leicht zu erkennen. Ein solches Fläschchen läßt sich 6 Monate lang gebrauchen. Bey kalter Witterung wird das Leuchten zwar nicht bemerkbar. Um es aber auch da zu bewirken, so braucht man das Fläschchen nur etwas in

der warmen Hand zu halten. — Daß Herr Waltersdorf ein solches leuchtendes Fläschchen zubereitet hatte, und daß er seinem Schüler im Dunkeln die Wirkung desselben zeigte, kann man leicht denken.

Herr Waltersdorf lößte jetzt etwas Phosphor in Vitriol-Naphta auf, tröpfelte 12 Tropfen davon auf Zucker und warf diesen in eine Tasse heißes Wasser, die er an einen dunkeln Ort gestellt hatte. Es entstand dann auf eine höchst überraschende Art ein schönes Leuchten, wie ein wogendes glühendes Meer.

Er schrieb hierauf im Dunkeln mit der Phosphor-Auflösung, (auch blos mit Phosphor) auf blaues Lack-mus-Papier. Da erschienen denn die Buchstaben und Figuren auf dem Papier glühend roth und rauchten stark.

An eine irdene Retorte (wie man sie bey den Materialisten kaufen kann) kittete er eine ohngefähr 18 Zoll lange und einige Linien weite Glasröhre, nachdem er vorher etwas gepülverten frischen Ätzkalk in die Retorte gethan hatte. Er erhitzte nun den Boden der Retorte in

einem kleinen eisernen Windofen zwischen glühenden Kohlen so lange, bis der Ofen zu glühen anfing, Jetzt ließ er durch die Glasröhre einige Stückchen Phosphor zu dem Kalke fallen. In dieser Absicht hatte er der Glasröhre eine schickliche schräge Stellung gegeben. Sobald der Phosphor die Retorte erreicht hatte, nahm er sie vom Feuer hinweg und schwenkte sie gut um, damit der Kalk von dem Phosphor durchdrungen wurde. Erst als die Retorte völlig abgekühlt war, nahm er die Glasröhre äb. Er schüttete nun den Inhalt der Retorte so schnell wie möglich in ein gut zu verschließendes Glas.

Das so entstandene Pulver hatte eine graue Farbe und einen sehr üblen knoblauchartigen Geruch. Herr Waltersdorf schüttete davon etwas in eine kleine Schaale und übergoß es mit einem kleinen Antheil erwärmten Wassers. Es brachen dann sogleich Luftblasen hervor, die sich augenblicklich bey Berührung der Atmosphäre von selbst entzündeten, kleine Flämmchen zeigten und gleichfalls den erwähnten Geruch verbreiteten. Diese

Bläschen waren nämlich sogenanntes Phosphor-Wasserstoffgas.

Demselben Gase, sagte Herr Waltersdorf, verdanken die Irrlichter oder Irrwische ihren Ursprung. Daher findet man diese Erscheinungen auch am häufigsten auf Schlachtfeldern, Kirchhöfen, Schindangern, faulenden Sümpfen und moorigten Gründen. Da dieses Gas noch einmal so schwer ist als atmosphärische Luft, so erklärt sich daraus auch leicht die Ursache, warum die Irrlichter sich immer nahe an der Erde aufhalten. — Bey der Lehre von den sogenannten glänzenden Lufterscheinungen (im 6ten Theile) wird mehr hierüber gesagt werden.

Eine weiße gläserne Flasche wurde mit reiner Lebensluft angefüllt. Nachher wurde in derselben ein ganz kleines Stückchen Phosphor (etwa 5 Gran) an einem Zwirnsfaden so aufgehängt, daß der Phosphor gerade in die Mitte des Luftraums zu hängen kam. Das Glas wurde mit einem Korkstöpsel gut verwahrt und überdies noch

mit Siegellack gut zugeklebt. Herr Waltersdorf trug nun das Glas an einen dunkeln Ort, dessen Temperatur dem Gefrierpunkte nahe kam. Der Phosphor leuchtete nicht. Hierauf wurde die Flasche in ein mäßig geheiztes Zimmer gebracht und möglichst weit vom Ofen entfernt. Man bemerkte aber noch immer kein Leuchten. Endlich wurde das Glas auf den Ofen selbst gesetzt. Hier fing der Phosphor nach einiger Zeit sehr stark an zu leuchten; er entzündete sich und das Glas zersprang mit einem Knalle.

Dieser Versuch, sagte Herr Waltersdorf, macht es klar, daß bey einer niedrigen Temperatur der Sauerstoff eine größere Verwandschaft zum Wärmestoffe hat, als zum Phosphor. Überhaupt hat man gefunden, daß der Phosphor im reinsten Sauerstoffgase nie bey einer Temperatur leuchtet, die unter 24 Grad Reaumür ist. In luftleerem Raume, oder in einer Luftart, worunter kein Sauerstoffgas sich befindet, entzündet sich der Phosphor bey 32 Graden Reaumür; bey 36 Graden schmelzt

er; bey 83 Graden verwandelt er sich in leuchtende Phosphorluft.

Aus phosphorsaurem Kalk macht man ein Glas, welches unter dem Namen thierisches Glas bekannt ist. Wenn man nämlich die Knochenlauge, woraus Phosphor verfertigt werden soll, in einem Tiegel einer viel stärkeren Hitze aussetzt, als man sonst thut, um die Lauge in dem Zustande des Extrakts zu erhalten, so schwillt der Extrakt beträchtlich an, indem er Blasen schlägt, die sich entzünden. Einige Zeit nachher aber senkt er sich, und es bleibt nichts in dem Tiegel, als eine glasigte sehr durchsichtige Masse. Diese macht das thierische Glas aus. Es bleibt trocken, und verändert sich nicht an der Luft. Menschliche Knochen liefern ohngefähr ein Viertel ihres Gewichts an diesem Glase, welches sich Türkisfarben färbt, wenn die Bereitung in einem kupfernen Gefäße geschieht.

Übrigens hat dies Glas, wenn es geschnitten wird, ein schönes Wasser und fast den Glanz eines Diamants.

Wenn es pulverisirt und mit der Hälfte seines Gewichts an Kohle destillirt wird, so zersetzt es sich, und erzeugt Phosphor.

Merkwürdig ist es endlich noch, daß der Phosphor allen Metallen, wenn diese mit ihm während des Schmelzens verbunden werden, eine große Härte ertheilt. So wird das Kupfer (sogenanntes phosphorsaures Kupfer) so hart durch ihn, daß man daraus schneidende Werkzeuge, wie aus Stahl, verfertigen kann.

Sechtes Kapitel.

Der Schwefel.

Obgleich der Schwefel, sagte Herr Waltersdorf, noch immer unter die einfachen Stoffe gezählt wird, so ist er doch gewiß kein Urstoff. Wahrscheinlich gehört Wasserstoff zu seinen Bestandtheilen. Bekanntlich ist der Schwefel eine blaßgelbe Substanz ohne Geruch und ohne Geschmack. Er hat eine große Zerbrechlichkeit, und die Eigenschaft zu krachen oder zu schreyen, wenn man ihn in der Hand drückt. Er brennt mit einer blauen Flamme und einem erstickenden, obgleich nicht stinkendem

Geruche. Die Flamme verlängert sich und wird weiß im Gipfel, wenn das Verbrennen schleunig geschieht.

Der Schwefel findet sich in allen drey Naturreichen; im Mineralreiche freylich am häufigsten. Er ist das gewöhnlichste Vererzungsmittel der metallischen Substanzen. Die Metalle werden in dieser Verbindung mit dem Schwefel Kiese genannt, z. B. Eisenkies, Kupferkies ꝛc. Entweder schmelzt man den Schwefel aus den Kiesen, oder man destillirt ihn daraus ab, oder man gewinnt ihn beym Rösten der Metalle als Nebenprodukt.

Den sogenannten Roh- oder Treibschwefel läutert man durch Destillation in großen eiserner Kolben, welche mit einer Art Helm, dem Sturz, bedeckt sind. Eine Röhre geht von diesem Helme aus in eine irdene oder eiserne Vorlage. Der in diese Vorlage gestiegene Schwefel wird noch flüssig, aber schon etwas erkaltet, in hölzerne mit Wasser angefeuchtete hohle Cylinder gegossen. So entsteht dann der Stangenschwefel.

Der Schwefel ist ein Bestandtheil der Eyer, des

Urins, des Blutwassers, der Haare 2c. Man findet ihn zuweilen an den Mauern der Kloacken. Beym Durchgraben des Walls am St. Antoniusthore zu Paris traf man ihn in beträchtlicher Menge mit den Überresten thierischer und vegetabilischer Trümmer, womit die alten Gräben ausgefüllt gewesen waren, vermischt an. Daher scheint es, als ob die Zersetzung der animalischen und vegetabilischen Materien zu seiner Entstehung Veranlassung gebe. Silber, welches den Ausflüssen animalischer Substanzen ausgesetzt ist, wird bald schwarz und sulphurisirt sich. Die Zeuge, welche, mit thierischen Ausdünstungen getränkt, lange Zeit übereinandergepackt liegen, und dann der Luft ausgesetzt werden, verbreiten einen sehr ausgezeichneten Schwefelgeruch. Wie sich der Schwefel hier erzeuge, wissen wir freylich noch nicht.

Man hat den Schwefel auch aus der Wurzel der Patientia-Pflanze (Rumex patientia) und des Löffelkrauts gezogen, auch sogar auf Baumstämmen angetroffen. Da er außerordentlich häufig in den Eisenkiesen

und Steinkohlen vorhanden ist, und da diese Substanzen in den Eingeweiden der Erde sehr oft zersetzt werden, so veranlaßt dies immer die Verflüchtigung einer großen Quantität von Schwefel.

Durch das Reiben wird der Schwefel negative elektrisch. Ohngefähr bey 85 Graden Reaumür schmelzt er. Wenn man ihn in einem offenen Gefäße so lange im Flusse erhält, bis er dick und klebrig wird, und ihn dann in Wasser gießt, so wird er roth, und geschmeidig wie Wachs. Einige Zeit der Luft ausgesetzt, bleibt die Masse zwar roth, wird aber wieder spröde.

Bey einer großen Hitze wird der Schwefel in Dämpfe verwandelt, die in einer niedrigen Temperatur (an den Wänden der Schwefelkammer) kleine Schwefel-Crystalle absetzen, welche man Schwefelblumen, sublimirten Schwefel nennt. Nicht in Wasser, aber in Öhlen ist der Schwefel lösbar. Es entsteht dann der Schwefelbalsam daraus, welcher in der Medizin gebraucht wird.

Man macht übrigens eine mehrfache Anwendung von dem natürlichen Schwefel. Da er die Eigenschaft hat, bey einer niedrigen Temperatur mit einer Flamme zu verbrennen, so gebraucht man ihn zur Anzündung anderer weniger entzündlichen Körper. Man schmelzt den Schwefel und taucht die Enden einiger sehr leicht verbrennlicher Körper, z. B. schmale Spähne sehr trocknen Holzes, Papier- oder Kartenschnitzel ꝛc. hinein. An diese Substanzen setzt sich etwas Schwefel an und entzündet sich sogleich, wenn man ihn an eine glühende Kohle oder an einen andern nur mäßig heißen Körper bringt. Die Wärme, welche durch das Verbrennen des Schwefels wächst, entzündet wieder den Körper, woran der Schwefel gehalten wird. — Eine solche Bewandniß hat es mit den Schwefelhölzern. Aber auch die Schwefelfäden, d. h. dicke durch geschmolzenen Schwefel gezogene baumwollene oder leinene Fäden, wie man sie zur allmäligen Entzündung des Schießpulvers bey Bomben, Kanonenschlägen ꝛc. gebraucht, muß man hierher rechnen

Gut geschmolzener Schwefel nimmt die Politur der Oberfläche an, worauf er gegossen wird. Deswegen machen die Modellörs Formen daraus, um mittelst derselben sehr schöne Abdrücke von geschnittenen Steinen zu erhalten. Auch die Conditors wenden ihn zu ähnlichen Zwecken an.

Die Landleute machen ihre Hausthiere fett, wenn sie Schwefel unter das Futter mischen. Mit Schwefel Eisen in Stein zu befestigen, wie man es jetzt häufig thut, ist kein empfehlenswerthes Verfahren. Denn der Schwefel verbindet sich mit dem Metalle, indem er es auflößt und sich mit demselben zu einem Kiese bildet, der auf der Oberfläche bald ausschlägt und die Zerstörung des Eisens sowohl nach sich zieht, als auch den Glanz des Steines verdirbt.

Die sauren Schwefeldämpfe, welche beym Verbrennen des Schwefels entstehen, dienen auch zum Weißmachen (zum Schwefeln) der Seide, Wolle, wollenen Zeuge, des Strohes 2c. Schwefel dient ferner

mit zur Verfertigung des Schießpulvers und des Vitriolöhls.

Der Wein wird häufig durch Schwefeln gefärbt. In dem Gefäße nämlich, worauf der Wein gefüllt werden soll, wird eine kleine Quantität Schwefel abgebrannt. Wenn dann das Gefäß ganz mit Schwefeldämpfen erfüllt ist, so wird der Wein darauf gezapft. Die schwefelichte Säure (der Schwefeldampf) vermischt sich nun mit dem Weine und giebt demselben eine satte gelbe Farbe, aber auch die Eigenschaft, sich länger zu halten. Denn eben dadurch wird der Gährungsproceß schnell beendigt und dessen Erneuerung verhütet.

Ist der Wein überschwefelt, d. h. enthält er zu viele schwefelichte Säure; so entstehen aus dem wiederholten Genusse eines solchen Weins allerley Krankheiten. Solche Überschwefelungen sollten durchaus nicht geduldet werden. Man entdeckt das Überschwefeln unter andern dadurch, daß ein hineingelegtes blank polirtes Stück Silber sich schwarz färbt.

Schwefel ist auch ein Haupt=Bestandtheil der sogenannten Hahnemannschen Weinprobe oder der berühmten vom Doctor Hahnemann erfundenen Probeflüssigkeit, womit man nicht blos im Wein, sondern auch in allen andern Flüssigkeiten die kleinste Spur von Bley entdeckt. Denn bekanntlich wird schlechter saurer Wein zuweilen mit Bley (entweder mit Bleyzucker, oder mit Bleyweiß) verfälscht, um ihm dadurch einen angenehmen süßlichen Geschmack zu geben. Diese Verfälschung ist aber eine wahre Vergiftung, welche bald die Gesundheit des Menschen untergräbt, der solchen Wein trinkt. Auch andere Stoffe, die der Mensch in den Körper bringt, z. B. Mittel der Arzneykrämer, Taback, Bier rc. können Bley enthalten, das man trefflich durch die Hahnemannsche Bleyprobe entdeckt. Sind die Stoffe nicht flüssig, so kann man sie vor der Probe durch Mischungen leicht flüssig machen.

Die Hahnemannsche Bley= oder Weinprobe wird auf folgende Art zubereitet. Man reibt 2 Unzen ätzenden

Kalk und 1 Unze reinen Schwefel zu Pulver, mischt beyde Pulver zusammen, und übergießt sie mit 16 Unzen kochenden Wassers. Bey gelindem Feuer unter stetem Umrühren läßt man das Wasser bis zur Trockenheit verdunsten. Der so entstandene Schwefelkalk wird in fest verschlossenen kleinen Gläsern genau verwahrt. Zwey Quentchen von ihm vermischt man mit eben so viel Weinsäure und 16 Unzen destillirten Wassers in einem verschlossenen Glase. Man schüttelt nun das Ganze eine Zeitlang unter einander. Nach einem augenblicklichen Abklären gießt man die Flüssigkeit schnell in mehrere kleine Gläser, in welchen $\frac{1}{2}$ Unze Weinsteinsäure verhältnißmäßig vertheilt ist. Sogleich verschließt man hierauf diese Gläser.

Man hat also nun ein mit Weinsteinsäure vermischtes schwefelwasserstoffhaltiges Wasser. Dieses bewahrt man nicht länger als 12 Stunden zum Gebrauch auf. Auch muß man bey jedem Versuche ein frisches Glas gebrauchen.

Diese säuerliche Probeflüssigkeit schlägt nun aus

allen Bley-Auflösungen das Bley bräunlich schwarz nieder (wenn man z. B. ein Paar Tropfen davon in ein Glas Wein fallen läßt); die in ihr enthaltene Weinsteinsäure aber erhält alle übrige Metalloxyde in der Flüssigkeit aufgelößt. Es wird also nur der bleyhaltige Wein von ihr braun gefärbt, der eisenhaltige, kupferhaltige ꝛc. bleibt klar.

Siebentes Kapitel.

Die Metalle im Allgemeinen.

Die Metalle zeichnen sich vor allen übrigen Körpern durch einen eigenthümlichen Glanz, welcher bey ihnen durch die ganze Masse verbreitet und nicht wie bey andern glänzenden Dingen (z. B. beym Glimmer) blos auf die Oberfläche beschränkt ist; durch ihr beträchtlich großes specifisches Gewicht und durch ihr eignes Verhalten bey einer höhern Temperatur aus. Ihre Unauflöslichkeit im Wasser und ihre Schmelzbarkeit haben sie noch mit andern Körpern gemein. Wenn sie im Wärmestoffe aufgelößt

waren, so crystallisiren sie nach dem Erkalten. — Im ganz reinen Zustande werden die Metalle Könige (reguli) genannt.

Obgleich wir noch nicht im Stande sind, irgend ein Metall in seine Bestandtheile zu zerlegen, folglich auch noch nicht aus gewissen Stoffen Metall, z. B. Gold, zu machen; so wird dies höchst wahrscheinlich doch noch einmal geschehen. Bey den jetzigen raschen Fortschritten der Chemie ist dieser Zeitpunkt vielleicht nicht fern mehr. Es ist sogar wahrscheinlich, daß man aus andern Metallen schon Gold verfertigt habe. Hat man doch in den neuesten Zeiten noch viel bewundrungswürdigere chemische Processe gemacht. So kann man ja den süßesten Körper, den Zucker, in mehrere Säuren; den durchsichtigsten und härtesten Körper, den Diamant, in den undurchsichtigsten, die Kohle umändern. So kann man Erden und Alkalien desoxydiren (des Sauerstoffs berauben) und aus ihnen sogenannte Metalloide darstellen! Sogar Indig kann man in ein Metalloid (eine

Art Metall) verwandeln, wenn man ihn in einem Löffel lange Zeit über Licht hält u. d. gl. m.

Ehedem theilte man alle Metalle in Ganzmetalle und in Halbmetalle ein. Zu den Ganzmetallen rechnete man diejenigen, welche in einem vorzüglichen Grade dehnbar und streckbar sind; zu den Halbmetallen diejenigen, welche sich wenig strecken lassen, welche wegen ihrer Sprödigkeit unter dem Hammer zerspringen. Da diese Eintheilung sehr schwankend war, weil die Grade der Geschmeidigkeit zu unmerklich in einander übergehen, als daß man eine scharfe Gränze ziehen könnte, so ist der Name Halbmetalle in den neuern Zeiten mit Recht abgeschafft worden.

Im reinen Zustande der Metalle sind die Farben derselben wenig abwechselnd. Es kommen bey ihnen überhaupt drey Hauptfarben vor: die gelbe, die rothe und die weiße. Gelb ist blos das Gold; roth das Kupfer und das Titan; weiß sind alle übrigen, aber sehr mannigfaltig modificirt. Die Verbindungen

der Metalle mit dem Schwefel, dem Phosphor, den Säuren und vorzüglich mit dem Sauerstoffe erzeugen eine ungeheure Verschiedenheit der Farben. Von diesen Farben eignet sich eine sehr große Zahl zum Gebrauch in den Künsten. Unter andern haften sie unzerstörbar, selbst beym Glühen und Schmelzen, auf irdenen Geschirren, auf Porcellan, Email und Glas. In der sogenannten Schmelz- oder Feuermalerey sind sie daher unentbehrlich.

Zwar sind alle Metalle schmelzbar, d. h. im Wärmestoffe auflöslich; aber der Grad ihrer Schmelzbarkeit ist sehr verschieden. So ist in unsern kältesten Wintertagen die Wärme der Luft noch hinreichend, das Quecksilber geschmolzen (flüssig) zu erhalten, während Eisen, Platin, Scheel, Braunstein, Uran ꝛc. die heftigsten Feuersgrade erfordern, um in Fluß zu gerathen. Einige Metalle schmelzen vor dem Glühen, wie Zinn, Wismuth ꝛc.; andere erst nach dem Glühen, wie Silber, Kupfer, Gold. Die meisten schmelzen plötzlich; nur

wenige, wie Eisen und Platin, werden erst weich vor dem Schmelzen, so daß sie sich dann gleichsam wie Teig zusammenschlagen, d. h. schweißen lassen.

Sehr viele Metalle können durch die Wärme verflüchtigt oder in Dämpfe verwandelt werden. Die Temperatur aber, bey welcher dies geschieht, ist sehr verschieden. So verflüchtigt Arsenik schon bey 158 Graden Reaumür; während Gold nur im Brennpunkte großer Brennspiegel und Brenngläser zu Dampf wird.

Daß alle Metalle Sauerstoff gern an sich ziehen, daß das Produkt des Metalls mit dem Sauerstoffe Metalloxyd genannt wird und daß das Oxydiren bey den unterschiedlichen Metallen auf verschiedene Art von statten geht, wußte Ferdinand schon. (Th. IV.) Herr Waltersdorf machte ihn nur noch auf die Geschmeidigkeit der meisten Metalle aufmerksam, vermöge welcher Eigenschaft sie sich durch Hämmer und Walzen platt, oft sehr dünn schlagen und walzen, auch in sehr dünne Fäden ziehen und in allerley Formen pressen

lassen. Diese Eigenschaft der Geschmeidigkeit entdecken wir vorzüglich am Golde, Silber, Platin, Eisen und Kupfer.

Achtes Kapitel.

Vom Golde.

Das Gold, redete Herr Waltersdorf weiter, kommt größtentheils gediegen vor. Aber nie ist das gediegene Gold ganz rein; immer ist es noch mit Kupfer, Silber, Tellur, zuweilen auch mit Eisen vermischt. Seine Farbe ist gelb, im Flusse aber bekommt es eine Aquamarinfarbe. An Dehnbarkeit übertrifft es alle Metalle, wie sich bey der Goldschlägerey und Gold-Drahtzieherey (Th. I.) erwiesen hat. Es ist weniger hart als Eisen, Platin, Kupfer und Silber; und weniger

schmelzbar als Zinn, Bley und Silber. Es verflüchtigt sich nur bey sehr hohen Feuersgraden, und zwar nur vor sehr wirksamen Brennspiegeln, oder hinter sehr wirksamen Brenngläsern in einem wie eine Linse großen Brennraume und an einem durch einen Strom Sauerstoffgas angeblasenen Feuer.

Da das Gold weder vom Feuer, noch von der Luft angegriffen wird und nur in ein Paar Säuren, nämlich in der Salpeter-Salzsäure (dem Königswasser) und der oxygenirten Salzsäure aufgelößt werden kann, da man es ferner auch in keiner gar großen Quantität findet, so macht man aus ihm die Münzen vom höchsten Werthe, und giebt ihm als Material zu verschiedenen Geschirren, Luxus-Artikeln und kostbaren Verzierungen den Vorzug.

Obgleich das Gold sich schwer mit dem Sauerstoffe verbindet und in wenigen Säuren auflöslich ist, so wird es doch, wie Ferdinand auch schon (aus dem 4ten Theile) wußte, schnell oxydirt, wenn man eine starke

elektrische Ladung über eine vergoldete Fläche gehen läßt. Durch den elektrischen Funken kann man ja auch Golddraht verbrennen.

Das Gold läßt sich im Flusse mit den meisten Metallen vereinigen oder versetzen. Hauptsächlich verbindet es sich mit dem Kupfer so vollkommen, daß das specifische Gewicht der Versetzung größer ist, als die Summe der specifischen Schweren der versetzten Metalle. Diese Versetzung hat noch den Vorzug, daß sie härter ist, als das Gold selbst. Überhaupt verliert das Gold durch solche Verbindungen an Geschmeidigkeit. Der Kohlenstaub aber giebt dem Golde beym anhaltendem Rothglühen eine schönere Farbe.

Die Laugensalze (Alkalien) wirken nicht auf das regulinische Gold; das oxydirte aber lösen sie auf. Wenn man gelbes Goldoxyd (den Niederschlag des Goldes aus der Auflösung in Königswasser) mit flüssigem Ammonium digeriren (gleichsam verdauen) läßt, oder wenn man zu einer Auflösung des salzsauren

Goldoxyds Ammonium setzt, so erhält man ein röthlich gelbes Pulver, das Knallgold oder Platzgold. Dieses Pulver detonnirt gewaltig bey einer Temperatur, welche zwischen dem Siedpunkte und dem Dunkelglühen die Mitte hält. Es wirkt um so heftiger, mit je heißerm Wasser es ausgewaschen wurde. Auch Reiben oder Stampfen können es zum Knallen bringen. Kocht man es mit Wasser oder ätzender Lauge, so kann es schon durch leichtes Berühren eine heftige Explosion bewirken.

Herr Waltersdorf ließ jetzt dünne Goldblättchen in einer Mischung von Salpetersäure und Salzsäure (in Königswasser) auflösen. Von dieser Goldauflösung nahm er etwas mit einer Glasröhre heraus, und befeuchtete die Hand damit. Ferdinand bemerkte dann nach kurzer Zeit an dieser Stelle der Haut einen purpurrothen Fleck.

Nun tröpfelte er in eine mit destillirtem Wasser verdünnte Goldauflösung so lange Ammoniak, bis kein gelbbrauner Niederschlag mehr zu Boden sank. Als sich der

Niederschlag gesetzt hatte, schüttete er die helle Flüssigkeit ab. Den Niederschlag übergoß er noch einigemal mit destillirtem Wasser, und ließ ihn im Schatten trocknen. Ohngefähr $\frac{1}{2}$ Gran nahm er jetzt davon, legte ihn in ein Stückchen Papier und hielt ihn so über ein brennendes Licht, daß er sich nicht entzündete. Bald platzte das Papier mit einem Knalle, dem einer Peitsche ähnlich. Das Papier war oben und unten durchlöchert.

Er verdünnte darauf die Goldauflösung in einer gläsernen Schaale mit destillirtem Wasser, legte ein langes dünnes Stück Holzkohle hinein und setzte sie dann dem Sonnenlichte aus. Dadurch stellte sich das Gold wieder her; es schlug sich an der Kohle in metallischer Gestalt nieder.

Ein Stück weißes Taffetband befeuchtete er mit einer gesättigten Goldauflösung, die keine freye Säure enthielt. Er hielt es so in Wasserstoffgas, welches sich aus Eisenfeile und verdünnter Schwefelsäure entwickelte. Das Gold wurde dadurch reducirt und das Band vergoldet.

Zuletzt tröpfelte er noch 5 bis 6 Tropfen Gold-Auflösung in ein Glas mit destillirtem Wasser, und legte ein kleines Stück ganz reines Zinn hinein. Nach einiger Zeit entstand in der Flüssigkeit ein purpurrother Niederschlag. Dieser bildete den sogenannten mineralischen Purpur des Cassius oder das Cassiussche Goldpulver, welches in der Porcellanmalerey und in der Glasfärberey zu dem so kostbaren Purpur gebraucht wird.

Neuntes Kapitel.

Vom Silber.

Das Silber, von hellweißer Farbe und von sehr starkem metallischem Glanze, ist nächst dem Golde und Platin das geschmeidigste dehnbarste Metall. Man trifft es häufig im gediegenen Zustande, noch häufiger aber mit andern Metallen, z. B. mit Bley, Kupfer, Antimonium, Arsenik ꝛc. verbunden an. Man findet es würfelartig oder achteckig crystallisirt; aber auch in Fäden, Platten, Körnern ꝛc.

Nach dem Golde und Platin ist das Silber unter

allen Metallen den wenigsten Veränderungen ausgesetzt. Die Luft verändert seine Farbe nur auf die Länge. Alle diese Eigenschaften haben ihm seinen Rang gleich nach dem Golde angewiesen, wie man bey den Münzen, bey manchen Schmuck- und Putzwaaren und andern Luxusartikeln sieht.

Indessen ist das Silber für schwefelichte Dämpfe und andere schwefelichte Ausflüsse sehr zugänglich. Das geschwefelte Wasserstoffgas verändert schnell seine Farbe und verwandelt es in kurzer Zeit in schwärzliches geschwefeltes Silber. Setzt man Silber unter dem Zutritte der Luft einem heftigen Feuer aus, so oxydirt es nach und nach. Durch den elektrischen Funken entzündet es sich und brennt mit hellgrüner Flamme. Eben diese Erscheinung zeigt sich, wenn man es in einen entzündeten Strom von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas hält. — Die Oxyde des Silbers werden übrigens stufenweise hell-grün, braun, grünlichbraun und eisenglanz-

farbig. Durch Schwefelsäure und Salpetersäure wird die Oxydation des Silbers sehr leicht bewirkt.

Die Verbindung des Silberoxyds mit Ammonium, die beyde eine große Anziehung zu einander haben, giebt das sogenannte Knallsilber, dessen Wirkungen noch weit fürchterlicher sind, als die des Knallgoldes. Schon wenn es noch feucht ist, explodirt es heftig mit Lichtschein. Im trocknen Zustande erfolgt die Detonation schon, wenn es nur angerührt wird. Dies Explodiren scheint, wie beym Knallgolde, durch den Stickstoff und durch den Dampf zu entstehen, worin sich das Wasser in dem ersten Augenblick seiner Bildung verwandelt.

Mit solchem Knallsilber sind gewöhnlich die Knallfidibus, Knallerbsen, Knallkugeln u. d. gl. versehen. Bey den Knallfidibus ist sehr wenig (eine Quantität, kaum eines Stecknadelknopfs groß) zwischen zwey Papierschnitzchen gelegt. Letztere werden dann auf einander geleimt. Zündet man den Fidibus am Lichte an und das Papier brennt bis an das Pulver, so wird

da das Papier mit einem heftigen Knalle zerschlagen. Detonnirt das Pulver in der Lichtflamme, so erlöscht diese zugleich augenblicklich.

Die Knallerbsen und kleinern Knallkugeln sind, aus steifem Papier mit etwas Knallsilber gefüllt, so zubereitet worden, daß wenn man darauf tritt, eine starke Explosion entsteht. Mehrere solcher Kugeln, an Fäden gereiht, könnten in einsam liegenden Häusern gegen den Einbruch oder zur Verscheuchung der Diebe nützlich angewandt werden, wenn man sie alle Abend auf den Boden des Zimmers unter die Fenster oder vor die Thür legte. Tritt der eingestiegene Dieb auf die Kugeln, so wird er durch den vielfachen Knall unter seinen Füßen gewiß in Schrecken gerathen und eiligst davon laufen. — Am Tage hängt man die Schnüre natürlicherweise immer bey Seite.

Die größern Knallkugeln, etwa von der Größe einer welschen Nuß, springen schon mit einem starken Knalle, wenn man sie auf die Erde wirft. Da mehrere sol-

cher Kugeln, auf den Boden geworfen, einen eben so starken Allarm machen, als das Losfeuern von vielen Gewehren, so könnte man auch diese begreiflich sehr nützlich gegen den Anfall von Dieben und Räubern gebrauchen. — Übrigens ist sowohl bey der Verfertigung des Knallpulvers, als auch bey der Aufbewahrung und dem Gebrauch aller daraus verfertigten Knallapparate die größte Vorsicht zu empfehlen. Die Knallkugeln können z. B. in einer Schachtel, durch Schütteln, Stoßen ꝛc. losgehen und um sich her viel Unglück verbreiten.

Herr Waltersdorf warf etwas Fadensilber in Salpetersäure, die ein wenig mit Wasser verdünnt war. Das Silber lößte sich nach und nach darin auf. Als er nun mit dieser Auflösung ein abgeschnittenes Menschenhaar befeuchtete, so wurde dies sogleich dunkelschwarz gefärbt. — Da diese Solution sehr ätzend ist, so durfte das Experiment nicht an unabgeschnittenem Menschenhaar angestellt werden.

Etwas Quecksilber schüttete er in ein mit Silber-

auflösung angefülltes Glas. Als er das Glas einige Zeit unangerührt stehen gelassen hatte, da war das Silber sehr schön wie ein Baum oder wie eine Staude in dem Glase gefüllt worden.

Herr Waltersdorf hatte ganz reines Silber in Salpetersäure aufgelößt, und dann die Auflösung durch Kalkwasser niedergeschlagen. Den bräunlichen Niederschlag legte er auf Druckpapier, um das Wasser und die salpetersaure Kalkerde hinwegzubringen. Nun übergoß er ihn mit reinem tropfbarflüssigem Ammonium. Da lößte das Ammonium unter einem eignen Geräusch nur einen Theil des Niederschlags auf. Läßt man jetzt, sagte Herr Waltersdorf, die Mischung 10 bis 12 Stunde lang ruhig stehen, so erzeugt sich auf der Oberfläche ein glänzendes Häutchen, welches aus einem Theile Silber besteht, dem die Luft das Ammonium entzogen hat. Die darüber stehende Flüssigkeit wird abgegossen; der schwarze Bodensatz aber macht nun das fürchterliche Knallsilber aus, welches man auf Druckpapier

trocknet. Selbst aus der von dem Niederschlage abgegossenen Flüssigkeit erzeugen sich Crystalle, welche bey der Berührung, auch wenn sie noch mit der Flüssigkeit bedeckt sind, sehr heftig detonniren. — Übrigens ist es Jemand, der nicht mit den chemischen Handgriffen sehr vertraut und dabey äußerst vorsichtig ist, keineswegs anzurathen, sich selbst das Knallsilber zuzubereiten.

Zehntes Kapitel.

Vom Platin.

Erst seit dem Jahre 1741 ist in Europa dasjenige Metall bekannt geworden, welches von dem spanischen Worte Plata (Silber) Platin oder Platina genannt wird, weil es beynahe die Farbe des Silbers hat, blos mit dem Unterschiede, daß es weniger glänzend ist. Es ist noch specifisch schwerer als Gold; und weil man es im Anfange wenigstens für eben so schwer als das Gold hielt, so gab man ihm auch wohl den Namen weißes Gold.

Man findet das Platin an verschiedenen Orten in Südamerika und auf St. Domingo in kleinen Schuppen oder Körnern von der Größe einer Linse bis zu der eines feinen Sandes. Größere Körner gehören unter die Seltenheiten.

Nach dem Golde und Silber ist Platin das dehnbarste Metall. Man kann es zu dem feinsten Draht ziehen und fast eben so dünne Blättchen daraus schlagen, wie der dünnste Gold- und Silberschaum ist. Nächst dem Eisen ist es zugleich das härteste Metall; deswegen läßt es sich trefflich poliren. Unter allen Metallen ist es am strengflüssigsten; denn für sich schmelzt es in dem allerstärksten Ofenfeuer nicht. In dem Brennpunkte eines außerordentlich wirksamen Brennglases aber, so wie an der Hitze einer durch Sauerstoffgas erregten Flamme, schmelzt es, ohne wie das Gold zu verdampfen. Da es sich wegen seiner großen Geschmeidigkeit trefflich *schweißen* (durch heftige Schläge zu einer Masse vereinigen) läßt, so hat man es anfangs durch diesen

Proceß zu einer einzigen Masse gebildet, um Spiegel zu Teleskopen, Schmelztiegel, Abrauch- oder Abdampfschaalen für strengflüssige Körper, Schwungräder oder Unruhen für Taschenuhren (weil die von Platin die besten sind), Petschafte, Uhrketten und andere Galanteriewaare daraus zu verfertigen.

In den neuesten Zeiten ist es endlich auch gelungen, das Platin mittelst aufgefundener Schmelzungsmittel im gewöhnlichen Ofenfeuer ins Schmelzen zu bringen, nämlich mittelst des Arseniks oder des Phosphors. Nimmt man gleiche Theile Platin, Arsenikoxyd und Weinstein, thut man dies Gemenge in einen Tiegel und setzt man es eine Stunde lang einem heftigen Feuer aus, so schmelzt das Platin. Alsdann aber ist es hart, brüchig und weniger weiß, als das gewöhnliche Platin. Diese Veränderung rührt von dem Arsenik her, welcher mit dem Platin versetzt blieb. Indessen befreyt man es davon durch fortgesetzte Wärme, die den Arsenik in Dämpfe verwandelt, welche in die Atmosphäre fliegen.

Vorher hatte man das Metall in Formen gegossen. So wie der Arsenik verdampft, schlägt man das Platin mit dem Hammer. Dadurch vermeidet man die auffallende Porosität, welche sonst aus der Scheidung des Arseniks entstehen würde.

Man kann das Platin mit Eisen, Gold, Kupfer, Bley, Zinn, Zink, Spießglanz, Wismuth und noch mit andern Metallen versetzen. Im natürlichen Zustande sind auch immer noch andere Metalle (oft viele andere Metalle) mit ihm verbunden. Seine Versetzung mit Eisen ist am gewöhnlichsten; deswegen wird es auch von dem Magnete angezogen.

An der Luft ist das Platin eben so beständig, als Gold. Da es nur von zwey Säuren, der salpetersauren Salzsäure (dem sogenannten Königswasser) und der übersauren Salzsäure (der oxydirten Salzsäure) angegriffen wird, so ist es für manche delikate chemische Operationen sehr geschickt; und eben deswegen macht man daraus Tiegel, Retorten, Löffel, Abdunstungsschaalen

und ähnliche Gefäße, die freylich hoch zu stehen kommen, weil das Platin, nach dem Gewicht, ohngefähr vier mal theurer ist als Silber, oder weil sein Werth zwischen dem Werthe des Goldes und Silbers ohngefähr in der Mitte steht.

Die Auflösung des Platins in salpetersaurer Salzsäure oder in übersaurer Kochsalzsäure ist im Anfange gelb; sie wird aber nach und nach dunkelbraun. Sie wird desto dunkler, je größer die Menge des aufgelößten Platins ist. Sie schmeckt scharf und ätzend, färbt die Haut schwarzbraun, und giebt verdunstet eine dunkelrothe Salzmasse.

Eilftes Kapitel.

Vom Queckilber.

Das Quecksilber ist besonders deswegen ein sehr merkwürdiges Metall, weil es in unserm Klima bey jeder Temperatur der Atmosphäre flüssig bleibt. Denn nur bey einer Temperatur von 32 Graden Reaumür unter dem Gefrierpunkte (unter 0) wird es fest; und auf eine so niedrige Temperatur kommt bey uns die Atmosphäre niemals. Nur in den nördlichen Gegenden von Rußland, Schweden, Norwegen rc. friert es oft von selbst in der Luft. Alsdann hört begreiflich auch aller Gebrauch der

Quecksilber-Thermometer auf. Wie man das Quecksil- durch eine künstliche Kälte (z. B. durch ein Gemisch von Schnee, salzsaurer Soda und Salpetersäure) zum Fest- werden bringt, ist schon früher (Th. III.) gelehrt worden. Das fest gewordene Quecksilber läßt sich übrigens häm- mern und schneiden; es giebt einen dumpfen, dem Bley ähnlichen Klang von sich. — Bey einer nicht sehr hohen Temperatur verwandelt sich das Quecksilber in Dämpfe, die man aber ja nicht einathmen darf.

Das Quecksilber hat eine weiße sehr glänzende Farbe. Es ist ohne Geruch, ohne Geschmack, und macht die Hände nicht naß. Man findet es in Ungarn, in Böh- men, zu Idria in Kärnthen, im Zweibrückischen, in Amerika rc. entweder gediegen, oder amalgamirt (namentlich mit Silber), oder vererzt, oder auch als natürlicher Zinnober, d. h. mit Schwefel verbunden.

Da sich das Quecksilber sehr leicht verflüchtigt, so zieht man es (das wenige gediegene ausgenommen) durch

Destillation aus den vorher gepochten und gewaschenen Erzen. Bey der gehörigen Hitze werden die Dämpfe des Quecksilbers aus dem Destillirkolben in eine Röhre geführt, wo sie sich abkühlen und dann in ordentliches fließendes Quecksilber sich verwandeln, welches gleich in die Vorlage läuft.

Die Destillation des Quecksilbers erfordert aber viele Behutsamkeit. Denn leicht kann durch die große Hitze der Quecksilberdämpfe die Vorlage springen; und wenn die Quecksilberdämpfe entweichen, so können sie der Gesundheit der Menschen, welche sie einathmen, sehr nachtheilig seyn. Mit Sicherheit hat Herr Professor Wurzer in Marburg folgenden Versuch im Kleinen gemacht:

Er that das Quecksilber in einen hessischen Schmelztiegel (wie sie zu Groß-Almerode im Hessischen verfertigt werden) und kittete einen etwas engern Tiegel verkehrt darauf, nachdem er vorher in den kleinern Tiegel nahe am Boden ein enges Loch gebohrt hatte. In die-

ses Loch befestigte er den Stiel einer irdenen Tabacks-pfeife so, daß der Kopf derselben verkehrt in ein Becken mit Wasser getaucht werden konnte. Bey der gehörigen Hitze verwandelte sich nun das Quecksilber in Dämpfe. Diese Dämpfe wurden in dem Pfeifenkopfe zu Tropfen abgekühlt und fielen unmittelbar ins Wasser, ohne alle Gefahr für die Umstehenden.

Sehr häufig ist das Quecksilber mit Bley, Zinn und Wismuth vermischt. Durch Destillation kann man es davon befreyen; aber doch nicht ganz, wenn Wismuth dabey ist. Man kann es übrigens auch ohne Destillation reinigen, wenn man es mit einem kleinen Theile sehr verdünnter Salpetersäure so lange digerirt (oder gleichsam verdauen läßt), bis es aufgelößt ist, und bis eine Probe von der Auflösung, auf ein Stückchen Kupfer getröpfelt, Quecksilberkügelchen auf dem Kupfer absetzt. Alsdann ist man sicher, daß alle Metalle, die eine grössere Verwandschaft zur Salpetersäure besitzen, heraus-

gezogen sind, weil sich sonst kein Quecksilber würde haben auflösen lassen.

Mit dem Schwefel verbindet sich das Quecksilber leicht. Bey einer niedrigen Temperatur entsteht daraus das schwarze geschwefelte Quecksilber (der Quecksilber-Mohr); eine höhere Temperatur bildet das rothe geschwefelte Quecksilber (den Zinnober) welches man so häufig zum Malen, zum Siegellackfärben rc. benutzt. Die meisten Metalle haben eine größere Verwandschaft zu dem Schwefel, als das Quecksilber. Daher zerlegen sie das geschwefelte Quecksilber.

Leicht versetzt sich das Quecksilber mit Gold, Silber und Zinn; man erhält dann ein Amalgama oder einen Quickbrey. Hierauf gründet sich die Vergoldung und Versilberung der unedlen Metalle im Feuer (die warme Vergoldung und Versilberung). Man trägt das Gold- oder Silberamalgama auf das zu vergoldende oder zu versilbernde Metall. Sobald dies ge-

schehen ist, braucht man das Metall nur zu erhitzen. Das Quecksilber fliegt dann in Dampfgestalt davon, und nur das Gold oder Silber bleibt fest auf der Oberfläche des Metalls, die man nur noch zu poliren braucht, um die Vergoldung oder Versilberung hübsch blank darzustellen.

In den sogenannten Amalgamirwerken, wie man sie unter andern zu Freyberg in Sachsen hat, bringt man Gold und Silber in großer Menge durch Hülfe des Quecksilbers aus den Mineralien oder Erzen, welches sonst gewöhnlich nur mittelst eines starken Feuers geschieht. Man zerstößt, zermahlt, siebt und röstet die Erze, und bringt sie mit einer Quantität Quecksilber in große, von einem Mühlwerke durch Wasser in Umtrieb gesetzte Fässer. Darauf wäscht man die Masse, drückt das mit Gold oder Silber vereinigte Quecksilber heraus, und preßt das so erhaltene Amalgama in einem Sacke, wodurch sich das meiste Quecksilber wieder von dem Quickbreye trennt. Das Durchglühen des in dem

Sacke gebliebenen Amalgama's entfernt endlich vollends das Quecksilber von dem Silber oder Golde.

Das Amalgama, welches Quecksilber mit dem Zinne bildet, giebt ein Mittel an die Hand, eine sehr dünne Lage dieser beyden Metalle auf die Oberfläche eines glatt geschliffenen Glases zu tragen. Ein solches Amalgama setzt sich sehr fest an das Glas; und diese Bewandniß hat es eben mit dem Foliiren oder Belegen der Spiegeltafeln.

Sobald das Quecksilber nur in einem geringen Grade oxydirt ist, so hat es auch schon giftige Eigenschaften. Je stärker es oxydirt ist, desto giftiger wird es. Der schwarze und graue unvollkommene Quecksilberkalk (Mercurius solubilis) ist ein nicht ganz mit Sauerstoff gesättigtes Quecksilber. Zu den vollkommenen Quecksilberoxyden, welche so viel Sauerstoff aufgenommen haben, als sie festzuhalten im Stande sind, gehört der vollkommene rothe Quecksilberkalk (Mercurius praecipitatus per se, oder

Mercurius praecip. ruber). Der rothe Queckſilberkalk zeichnet ſich durch ſein glänzendes metalliſches ſchön rothes Anſehen aus. In Säure löſt er ſich ſehr leicht auf, und dann bekommt man ein Queckſilberſalz, welches außerordentlich giftig iſt.

Die Queckſilberdämpfe ſind denjenigen ſehr gefährlich, welche mit dem Ausglühen eines Amalgama's zu thun haben, z. B. den Amalgamirern in Amalgamirwerken, den Vergoldern, Verſilberern, Barometermachern ꝛc. Durch zweckmäßige Luftzüge ſollten dieſe dafür ſorgen, daß die Dämpfe raſch in die Höhe ſteigen können, ohne ſich zur Seite hin auszubreiten. Wo man viel Queckſilber verdampft, da muß man die Dämpfe (zugleich auch um keinen ſo bedeutenden Verluſt an Queckſilber zu haben) in eignen Kammern wieder auffangen, wo es ſich als ein Sublimat an die Wände ſetzt.

Da das Queckſilber ziemlich ſchwer oxydirt, ſo iſt es in ſeiner metalliſchen Geſtalt ganz unſchädlich. In

dieser Gestalt kann es ohne Gefahr sogar innerlich genossen werden. So verordnen es die Ärzte auch wirklich bisweilen gegen Leibesverstopfungen ꝛc.

Zwölftes Kapitel.

Vom Kupfer.

Das Kupfer hat eine eigenthümliche rothe Farbe, einen unangenehmen Eckel erregenden Geschmack, und gerieben, einen unangenehmen Geruch. Es ist hart, elastisch, tönend und dehnbar. Nächst dem Stahl und Platin ist es das härteste, und nächst dem Golde und Eisen das dehnbarste Metall. Unter allen Metallen aber ist es das wohlthönendste.

Auf dem Feuer läuft das Kupfer mit blauer, gel-

ber und violetter Farbe an. Es schmelzt schwer und ist im Flusse mit einer grünen Flamme bedeckt. Bey heftiger Hitze verwandelt es sich in Dämpfe, welche davon fliegen. Während des Schmelzens zieht es den Sauerstoff der atmosphärischen Luft an sich, und auf der Oberfläche entsteht dann ein röthlich schwarzer Kupferkalk, der sich durch Beyhülfe von Kohlenpulver wieder in reguliniſches Kupfer verwandeln läßt. Wird es der Luft, besonders der feuchten Luft ausgesetzt, so zieht sich auf seine Oberfläche ein grüner Rost, welcher kohlengesäuertes Kupfer ist. Wenn Essigdämpfe längere Zeit auf das Kupfer wirken, so verwandelt es sich in Grünspan oder Spangrün, das bekannte Pigment, welches so häufig zum Malen, zum Färben des Glases und der irdenen Waare und zu manchen ähnlichen Zwekken gebraucht wird.

Gediegenes Kupfer findet man häufig in mehreren Erzen. Außerdem existirt es häufig in Verbindung mit dem Schwefel, am meisten mit Eisen, Kupfer, Anti-

monium und Arsenik gemischt; ferner in Verbindung mit der Schwefelsäure (als Vitriol und zwar Kupfervitriol), mit der Kohlensäure als Kupferazur oder Bergblau, und Malachit oder Berggrün), mit der Salzsäure (als grüner peruvianischer Sand) rc. Der Malachit hauptsächlich ist vom schönsten Grün. Er nimmt auch die schönste Politur an; und da man ihn in Masse findet, so macht man oft Tassen, Dosen und andere ähnliche Sachen daraus, welche trefflich in's Auge fallen.

Potasche oder vegetabilisches Laugensalz, so wie Soda oder mineralisches Laugensalz, auch Ammoniak oder thierisches Laugensalz, lösen das Kupfer bey einer höhern Temperatur auf. Seine Auflösung im Ammoniak wird an der Luft schön himmelblau, aber nicht in verschlossenen Gefäßen.

Der Verbrauch des Kupfers ist ungeheuer groß. Welche Quantität nimmt nicht heutiges Tages schon allein der Überzug der Seeschiffe weg? Dieser Überzug

hat, außer der Dauerhaftigkeit, die er den Schiffen giebt, auch den Vortheil, daß er den Lauf des Fahrzeugs befördert, weil die Oberfläche desselben dadurch gleicher wird und die Muscheln sich nicht so an das Kupfer ansetzen können, als an das Holz. Wie viele Gefäße für Haushaltungen und technische Gewerbe (z. B. Kessel, Schaalen ꝛc.) macht man nicht aus dem Kupfer? Und wie viele außerordentlich nützliche Waaren macht man nicht aus Metallmischungen, worunter Kupfer das Hauptmetall ist, z. B. Glocken, Kanonen, Mörser, Leuchter, Schnallen, Knöpfe, Beschläge, Uhrräder, fast alle mathematische und physikalische Werkzeuge, viele Bijouteriewaaren ꝛc. ꝛc.

Das Kupfer läßt sich nämlich mit den meisten Metallen zusammenschmelzen, und dann bildet es die so nützlichen Metallgemische, worunter Messing wohl das vorzüglichste ist. Diese Composition erhält man, wenn man metallisches Kupfer mit Zinkoxyd oder sogenanntem Galmey und Kohlenstaub vermengt, und zusammen-

schmelzt. Man nimmt dazu gewöhnlich 5 Theile Kupfer und 6 Theile Galmey. Das Semilor, oder Mannheimer Gold, erhält man aus 4 Theilen Kupfer und 1 Theil Zink. Indessen wird dies Verhältniß nach der Verschiedenheit der gewünschten Farben-Nüance oft abgeändert. Mehr Zink macht die Composition weißer; weniger macht sie röther. Zu Tomback nimmt man gewöhnlich 7 Theile Kupfer, 5 Theile Messing und $\frac{1}{8}$ Theil reines Zinn; zu Prinzmetall 2 Theile Kupfer und 1 Theil Zink; zu Kanonenmetall etwa 9 Theile Kupfer und 1 Theil Zinn; zu Glockengut 3 Theile Kupfer und 1 Theil Zinn; u. s. w.

Auch mit Phosphor läßt sich das Kupfer vereinigen. Man erhält dann ein Phosphorkupfer, welches eine ungemeine Härte, fast wie der beste Stahl besitzt, und woraus man sogar schneidende Werkzeuge verfertigen kann. — Am allerschwersten verbindet sich das Kupfer mit Quecksilber und mit Eisen.

Das Kupfer löst sich in allen Säuren, in den

flüssigen Laugensalzen, in den fetten Oehlen, in manchen Salzen und in andern Körpern auf. Es theilt dann allen diesen Stoffen eine blaugrüne oder blaue Farbe mit, und giebt ihnen den bekannten Kupfergeschmack. Wahrscheinlich ist es in seiner metallischen Gestalt eben so wenig giftig, als irgend ein anderes Metall in dieser Form. Aber augenblicklich wird es Gift, sobald es oxydirt ist. Seine Anziehung zum Sauerstoffe ist ausgezeichnet groß; daher ist es auch, in metallischer Gestalt genossen, sehr gefährlich, weil es sich augenblicklich oxydirt, sobald es in den Körper gelangt.

Der gemeine Grünspan ist blaßgrün, pulverartig, im Wasser nicht ganz auflöslich, herbe und von metallischem Geschmack. Der destillirte Grünspan ist blaugrün, crystallisirt, im Wasser ganz auflöslich und gleichfalls von herbem metallischem Geschmack. Beyde Arten sind sehr giftig.

Kupferne und messingene Geschirre, worin man solche Körper zubereitet, oder aufbewahrt, oder hinein-

gehen läßt, welche der Mensch als Speise und Trank genießt, können sehr leicht zu tödlichen Vergiftungen Anlaß geben, wie dies leider auch schon oft geschehen ist. Zwar sucht man eine solche Kupfervergiftung dadurch zu verhüten, daß man das Kupfer- und Messinggeräth verzinnt. Aber auch die Verzinnung hat wieder ihre Mängel, theils weil das Zinn dazu höchst selten ganz rein ist, fast immer etwas Bley oder Arsenik enthält, theils die Verzinnung nach und nach so abgescheuert und abgelößt wird, daß die Gefäße wieder als unverzinnt, und nur stellenweise als verzinnt erscheinen. Leicht wird dieses im Anfange aus Nachläßigkeit übersehen, oder der Schaden wird nur sehr unvollkommen kurirt.

Eine in verdächtigen Kupfergeschirren gekochte Speise, verräth den Kupfergehalt schon durch ihren Geschmack und durch ihre blaue Farbe. Legt man eine blank polirte eiserne Messerklinge in die verdächtigen Speisen oder in andere zum Genuß bestimmte Materien, so beschlägt sie sich mit einem grünlichten oder rothen

Überzuge, welcher unter dem Polirstahle die völlige Kupferfarbe erhält. Am untrüglichsten ist freylich (selbst bey der geringsten Menge von Kupfer) die Probe mit dem tropfbar flüssigen Ammonium, wodurch jede kupferhaltige Flüssigkeit schön blau gefärbt wird.

Dreyzehntes Kapitel.

Vom Eisen.

Unter allen Metallen ist Eisen dasjenige, was man am häufigsten auf der Erde antrifft. Es ist auch zugleich das nützlichste unter allen. Fast aller Bequemlichkeiten, oft der allernothwendigsten Sachen würden wir entbehren, wenn kein Eisen da wäre. Denn fast alle Werkzeuge und Geräthschaften, wodurch man der Erde ihre Produkte abgewinnt und wodurch man diese Produkte veredelt, sind ja von Eisen.

Das Eisen hat eine graue in's Bläulichte spielende

Farbe. Es ist hart und zugleich zähe und geschmeidig. Es schmeckt zusammenziehend, wird vom Magnete gezogen und kann selbst zum Magnete werden (wie wir aus dem 4ten Theile wissen). Es verwandelt sich desto leichter in einen Magnet, je reiner es ist.

Selten wird das Eisen gediegen angetroffen. Gewöhnlich findet es sich als Eisenerz in Verbindung mit Sauerstoff, mit Schwefel, mit andern Metallen und mit Säuren. Mit dem Magnesium verbunden, kommt es auch in Thieren und in Pflanzen vor. Geschwefelt ist das Eisen in den Schwefelkiesen; mit Arsenik verbunden in dem Mispickel; mit Kohlensäure verbunden in dem Eisenspath; mit Phosphor verbunden in den sogenannten Wassereisen, welches aber kein Wasser enthält. Mit etwas Sauerstoff verbunden macht es den Magnet aus. In Verbindung mit Kohlenstoff bildet es den Graphit oder das Reißbley (das kohligte Eisen) womit man auf dem Papier Striche ziehen kann, woraus man deswegen

auch die Bleystifte verfertigt. Man wendet das Reißbley aber auch dazu an, um Öfen und andere Eisenwaare, wenn man sie mit jenem Mineral einreibt, vor dem Roste zu bewahren, die Friktion von Maschinenzapfen zu verringern u. d. gl. m.

Das gegossene Eisen oder Gußeisen ist nicht so dehnbar als das reine Eisen, sondern brüchig. Es enthält Sauerstoff und Kohlenstoff, welche es im Gusse aufgenommen hat. Setzt man das Gußeisen einem heftigen Feuer aus, so geht der Kohlenstoff, mit dem Sauerstoffe verbunden, als kohlensaures Gas davon. Alsdann erst hat man ein geschmeidiges Eisen. So findet sich in dem Stabeisen, wenn es rein ist, weder Kohlenstoff, noch Sauerstoff. Der Stahl ist von diesem Eisen darin unterschieden, daß er Kohlenstoff enthält. Benimmt man dem Gußeisen den Sauerstoff, aber nicht die Kohle (dadurch, daß man es in einem starken Feuer mit Kohlenpulver zusammenschichtet), so erhält man Stahl. Schleift man an dem Stahle eine

Stelle blank, und läßt einen Tropfen von schwacher Salpetersäure (Scheidewasser) darauf fallen, so entsteht ein dunkelgrauer Flecken. Bey Eisen geschieht dies keinesweges. Der Franzose Guyton de Morveau verwandelte Eisen in Stahl, indem er es mit Diamant schmolz (weil, wie wir wissen der Diamant reiner Kohlenstoff ist).

Der Stahl schmelzt weit leichter, als das Eisen. Das Eisen schmelzt sehr schwer. Der Stahl ist specifisch schwerer, im Bruche feinkörniger; er ist klingender und überhaupt elastischer. Er hat einen lichtgrauen Glanz. Die sogenannte Rothbrüchigkeit des Eisens entsteht von seiner Verbindung mit Arsenik, oder mit Schwefel, oder mit andern Substanzen, welche schmelzbarer sind, als das Eisen selbst. Durch seine Verbindung mit Phosphor wird das Eisen kaltbrüchig.

Durch die Einwirkung der Luft mit Hülfe einer erhöhten Temperatur wird das Eisen schwärzlich oxydirt.

Setzt man es einem stärkern Feuersgrade aus, so verwandelt es sich in einen röthlich braunen Kalk. Befindet sich Eisen lange Zeit in feuchter Luft, so überzieht es sich mit einer gelben Rinde, dem sogenannten Eisenrost. Dieser ist ein gelbes Oxyd mit Kohlensäure verbunden.

Das sogenannte schwefelsaure Eisen (der Eisenvitriol), eine Verbindung des Eisens mit Schwefelsäure, ist grün. Es hat einen eigenthümlichen zusammenziehenden Geschmack. Es schmelzt leicht und wird dann roth. An der Luft zerfließt es. Durch Destillation erhalt man aus dem schwefelsauren Eisen erst ein säuerliches Wasser, hernach eine schwache Schwefelsäure. Der Rückstand in der Retorte wird Colcothar genannt, und von manchen Arbeitern zum Anstreichen, Poliren rc. gebraucht.

Das schwefelsaure Eisen saugt etwas Sauerstoff aus der Atmosphäre ein und färbt sich dann gelb. Es lößt sich in kaltem Wasser auf, und zwar ein Theil in zwey

Theilen Wasser. Durch Laugensalze wird das schwefelsaure Eisen zerlegt, aber auch durch den zusammenziehenden Stoff (den Gerbestoff) der Pflanzen. Aus dieser letzten Verbindung entsteht die Dinte.

Eine ganz vorzüglich gute Dinte macht man auf folgende Art: Man läßt 8 Unzen Galläpfel und 4 Unzen Kampescheholz in 12 Pfund Wasser eine Stunde lang oder so lange kochen, bis alles auf die Hälfte eingekocht ist. Die Flüssigkeit muß also jetzt nur noch 6 Pfund betragen. Man filtrirt sie durch ein Tuch. Alsdann setzt man folgende Sachen hinzu: 4 Unzen schwefelsaures Eisen (Eisenvitriol), 3 Unzen arabisches Gummi, 1 Unze schwefelsaures Kupfer (Kupfervitriol) und 1 Unze Kandiszucker. Die Mischung wird wohl umgerührt, bis alles aufgelößt ist. Nun läßt man sie 24 Stunden lang stehen. Nachher gießt man die Dinte von dem Bodensatze sorgfältig ab, und verwahrt sie in gläsernen Flaschen, die wohl verstopft seyn müssen.

Wenn die Dinte zu viel schwefelsaures Eisen ent-

hält, so ist die sogenannte Eisenhalbsäure nicht hinlänglich mit der färbenden Materie verbunden und vor der Einwirkung der Luft nicht gehörig geschützt. Sie rostet daher und wird gelb. Enthält die Dinte zu viel Galläpfel-Decoct, so ist sie zwar dauerhaft, aber nicht schön schwarz; und bald wird sie braungelb. Ein sehr nützlicher Zusatz zu der Dinte ist immer das Kampescheholz; denn die Farbetheile desselben tragen zugleich mit den Farbetheilen der Galläpfel dazu bey, der Eisenhalbsäure eine schwarze Farbe zu geben, wodurch die Dinte selbst schwärzer wird. Das schwefelsaure Kupfer (der Kupfervitriol) macht die Farbe brauner und dauerhafter. Der Zucker endlich ist gleichfalls ein nützlicher Zusatz, weil er der Dinte zum Theil die Flüssigkeit wieder giebt, deren sie das Gummi beraubt. — Das Schimmeln der Dinte verhindert man übrigens, wenn man auf jede 36 Unzen Dinte ein Quentchen gestoßener Gewürznelken zusetzt.

Mit der Zeit wird die Dinte zersetzt, wenn die

Galläpfelsäure zerstört wird. Die Dintenflecken werden alsdann Eisenflecken. Daher hört die Dinte auf, Dinte zu seyn, wenn man Säuren hinein gießt, welche die Gallussäure von dem Eisenoxyd trennen. Derselbe Fall ereignet sich auch durch Laugensalze; auch diese sondern die Gallussäure von dem Eisenoxyd ab.

Herr Waltersdorf schrieb mit einem Galläpfelaufguß (Wasser, das auf den Galläpfeln gestanden hatte) auf Papier. Man sah die Schrift noch nicht. Nun bestrich er aber das Papier mit einer Eisenauflösung. Jetzt wurden die Schriftzüge auf einmal sichtbar. Dieselbe Erscheinung wurde beym umgekehrten Verfahren wahrgenommen; wenn Herr Waltersdorf mit Eisenauflösung schrieb, so sah man nichts von der Schrift. Sie kam erst dann zum Vorschein, wenn das Papier mit dem Galläpfelaufguß bestrichen wurde.

Als Herr Waltersdorf eine Potaschen-Auflösung auf Schriftzüge brachte, welche mit gewöhnlicher Dinte geschrieben waren, so verschwand die Schwärze,

die Schriftzügen wurden braun, und auf dem Papier blieb nur ein Eisenoxyd zurück.

Zuletzt zeigte Herr Waltersdorf noch eine Dinte, die nicht einmal durch diejenige Säure (die übersaure oder oxydirte Salzsäure) zerstört werden konnte, welche sonst alle Farben zerstört. Er lehrte seinen Schüler, diese unzerstörbare Dinte auf folgende Art verfertigen:

Man kocht 1 Unze Fernambuckholz mit 12 Unzen Wasser und ½ Unze Alaun; nach dem Durchseihen (oder Filtriren) setzt man 1 Unze fein zerriebenen Braunstein und ½ Unze arabisches Gummi hinzu. Sie ist dann zum Schreiben fertig.

Das Eisen, fuhr Herr Waltersdorf fort, verbindet sich mit den meisten Metallen, z. B. mit dem Golde, Silber, Kupfer, Arsenik, Zinn, Zink, Kobalt, Spießglanz, Magnesium, Molybden, Nickel. Von dem Nickel ist es hernach schwer wieder zu trennen. Mit dem Zinn, Zink und Silber verbindet es sich

schwer, und mit dem Silber unmittelbar gar nicht. Das Gemisch aus Eisen und Gold ist ganz ausnehmend hart; es kann zur Verfertigung schneidender Werkzeuge gebraucht werden.

Vierzehntes Kapitel.

Vom Zinne.

Das Zinn hat beynahe die Farbe des Silbers. Nur etwas dunkler ist es. Weil es weich ist, so kann man es leicht biegen. Beym Biegen knirscht es; beym Reiben giebt es einen unangenehmen Geruch von sich. Es ist das schmelzbarste unter allen geschmeidigen Metallen; denn es schmelzt schon bey 160 Grad Reaumür. Es ist auch sehr dehnbar, so dehnbar, daß man es in Blättchen (Stanniol) schlagen kann, deren Dicke noch nicht $\frac{1}{1000}$ eines Zolls beträgt.

Man findet das Zinn gewöhnlich im verkalkten Zustande, im Holzzinnerz und im Zinnsteine, auch mit Schwefel und Kupfer verbunden im Zinnkiese. Besonders rein und schön ist das Banca- und Malaccazinn, sowie das Englische Zinn von Cornwallis. Die Zinnerze pocht und wäscht man vor dem Ausschmelzen.

An der Luft verändert sich das Zinn nur wenig. Es wird an derselben nicht oxydirt; nur seinen Glanz verliert es. Wenn es beym Zutritt der Luft einige Zeit im Flusse erhalten wird, so verwandelt es sich in ein graues Pulver (in Zinnasche, welche unter andern das Glas milchweiß und undurchsichtig oder zu Email macht, welche zum Poliren und zu manchen andern nützlichen Zwecken gebraucht wird). Erhitzt man fließendes Zinn in einem offenen Gefäße sehr heftig, so brennt es mit einer hellweißen Flamme und mit Verbreitung eines weißen Dampfes, der sich als glänzend weißer Staub anlegt.

Mit Phosphor und Schwefel läßt sich das Zinn leicht verbinden. Die Vereinigung des Zinns mit Sauerstoff und Schwefel giebt das Musivgold, welches bekanntlich in der Malerey gebraucht wird. Man erhält das Musivgold auf folgende Art am besten:

Zu 12 Unzen geschmolzenem Zinn setzt man 3 Unzen Quecksilber. Man bekommt dann ein Amalgama, welches man mit 7 Unzen Schwefel und 3 Unzen Salmiak zusammenreibt. Die Mischung schüttet man in einen Kolben und stellt sie so unmittelbar auf glühende Kohlen. Sie entzündet sich nun. Dadurch sublimirt sich in dem Halse des Kolbens das Musivgold in großen Schuppen von der schönsten goldgelben Farbe.

Nicht blos mit Quecksilber, sondern auch mit vielen andern Metallen läßt sich das Zinn vereinigen, z. B. mit Gold, Silber, Platin, Nickel, Wismuth, Eisen, Kupfer, Spießglanz, Zink, Bley ꝛc. Am gewöhnlichsten ist seine Verbindung mit Bley. Diese Versetzung findet sich sogar häufig bey der Zinngießer-

Waare. Da Zinn und Bley ein Gemisch geben, welches viel stärker ist, als jedes einzelne Metall für sich, und leichtflüssiger als Zinn allein, so dient es den Zinngießern, Klempnern und andern Arbeitern zum sogenannten Schnelllothe, womit man Zinn und Bley zusammen löthet. Aus Zinn, Bley und Wismuth verfertigt man ja auch das Schnellloth der Orgelbauer und das Rosesche Metallgemisch, welches schon im kochenden Wasser schmelzt (Th. III.). Kupfer und Zinn geben uns, wie wir schon wissen, das Stückgut und die Glokkenspeise. — Von der Schwefelsäure, Essigsäure, Bernsteinsäure, Kleesäure und Arseniksäure wird das Zinn mehr oder weniger lebhaft aufgelößt.

Wenn man Essig, Wein oder Oehl auf Zinngeschirre tröpfelt, und es erzeugt sich dann eine weiße Substanz darauf, so enthält das Zinn einen gefährlichen Bleygehalt. Eisen und Kupfer erkennt man in dem Zinne auf folgende Art: Man lößt es durch Beyhülfe von Wärme in concentrirter Salzsäure auf. Durch Ver-

dampfung bis zur Syrupsdicke schaft man dann die überflüssige Säure wieder hinweg. Die dicke Auflösung vermischt man nun mit 50 Theilen Wasser und setzt wiederholt sogenannte blausaure Kaliauflösung hinzu, während man sie stark schüttelt. Darauf läßt man sie ruhig stehen. Ist nun der Niederschlag ganz weiß, so enthält das Zinn weder Kupfer noch Eisen; ist er blau, (mehr oder weniger lebhaft), so enthält er Eisen; ist er mehr oder weniger tief rosenroth, so enthält er Kupfer; ist er endlich purpurfarbig (sich mehr oder weniger ins Blaue ziehend), so ist Eisen und Kupfer darunter.

Um zu erfahren, ob Arsenik in dem Zinne ist, so schlägt man es dünn, zerschneidet die dünnen Platten in kleine Stücke und löst dieselben in reiner Salzsäure auf. Enthält nun das Zinn wirklich Arsenik, so bemerkt man in der Flüssigkeit ein röthlich braunes Pulver, von welchem die Quantität sich vermehrt, bis die Auflösung vollendet ist. Der Niederschlag, gehörig ausge-

waschen und bey gelinder Wärme getrocknet, zeigt sich als Arsenik, wenn man ihn über glühende Kohlen bringt. Er stößt dann weiße Dämpfe aus, welche einen Knoblauchsgeruch haben.

Funfzehntes Kapitel.

Vom Bleye.

Das Bley hat eine fahle graue Farbe. Es ist weich, dehnbar, aber sehr wenig elastisch, sehr wenig hart und nicht haltbar. Es schmelzt schon bey 206 oder 207 Graden Reaumür. Gediegen kommt es in der Natur selten vor. Sehr häufig findet man es in Verbindung mit Schwefel, als sogenannten Bleyglanz, der auch fast immer Silber bey sich gemischt enthält. Außerdem kommt es in der Vereinigung mit manchen Säuren vor, z. B. mit Schwefelsäure, Salzsäure, Molybdensäure, Chromsäure, Phosphorsäure, Arsenicksäure, Kohlensäure ꝛc.

Wenn Bley lange Zeit der atmosphärischen Luft ausgesetzt gewesen ist, so verkalkt es sich. Das Oxyd, welches sich dabey auf die Oberfläche setzt, ist gewöhnlich von grauer Farbe. Überhaupt kennt man jetzt vier verschiedene Grade der Bley-Oxydation. Diese zeigen sich durch eine graue, gelbe, rothe und braune Farbe.

Das graue Bleyoxyd entsteht, wenn man Bley in concentrirter Salpetersäure aufgelößt hat, die daraus erhaltenen Crystalle mit metallischem Bley kocht, dann in Wasser auflößt, und durch Kali (Potasche) niederschlägt. Das gelbe Oxyd (den Massikot, welcher zum Malen, Anstreichen ꝛc. dient) erhält man, wenn man blos eine Auflösung des Bleyes in Salpetersäure durch Kali niederschlägt. Wird das gelbe Oxyd fein gepulvert in einen Ofen gebracht, worin seine Oberfläche stets mit der Flamme in Berührung ist, und wird dabey das gelbe Oxyd stets umgerührt, so verwandelt es sich nach etwa 48 Stunden in rothen Bleykalk

oder in Mennige (welche man ebenfalls häufig zum Malen, zum Färben des Siegellacks, der Oblaten 2c. zu rothem Email, zu rothen Glasuren, zur Verzierung der irdenen Geschirre überhaupt 2c. 2c. anwendet). Übergießt man das rothe Oxyd mit Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1 $\frac{18}{100}$ beträgt (dasjenige des Wassers wieder 1 gesetzt), so bleiben von dem Oxyd ohngefähr $\frac{3}{20}$ unaufgelößte Theile zurück; und diese bilden dann das braune Oxyd. — Bekanntlich lassen sich alle diese Bleyoxyde (nach Th. IV.) wieder in regulinisches Bley verwandeln, wenn man sie in verschlossenen Gefäßen mit Kohlenpulver ausglüht. Der Sauerstoff verläßt sie dann, und geht zu dem Kohlenpulver über.

Alle Bleyoxyde lassen sich in eine Art Glas (das Bleyglas), verwandeln. Das Bleyglas ist ein vortreffliches Schmelzungsmittel; deswegen gebraucht man es so häufig zu Glasuren der irdenen Waare. Das Bleyglas durchdringt alle Gefäße, und befördert ganz vorzüglich die Verglasung.

Erden und Alkalien lösen das metallische Bley nicht auf, wohl aber die Bleyoxyde. Kocht man rothen Bleykalk mit Kalkwasser, so entsteht eine Verbindung, worin das Bley die Rolle einer Säure zu spielen scheint. Diese Verbindung läßt sich crystallisiren; sie färbt Nägel, Haare und Wolle schwarz, aber nicht die Seide, nicht die Haut.

Unter allen Säuren wirkt die Salpetersäure am stärksten auf das Bley. Läßt man wiederholt Essigdämpfe auf das Bley streichen, so verwandelt es sich in Bleyweiß. Wird das Bleyweiß in Essig aufgelößt und durch Einkochen crystallisirt, so erhält man den Bleyzucker, welcher in den Katunfabriken und Färbereyen häufig als Beitze gebraucht, aber auch zur Versüßung (eigentlich Vergiftung S. 64.) schlechter saurer Weine gemißbraucht wird. Nimmt man das Laugensalz durch Auswaschen hinweg, trocknet und schmelzt man dann das salzsaure Bley, so gewinnt man das

Pigment, welches im Handel unter dem Namen Mineralgelb oder Patentgelb bekannt ist.

Herr Waltersdorf schrieb auch mit der Bleyzucker-Auflösung einige Worte auf Papier und legte dieses Blatt auf das Titelblatt eines dicken Buchs. Ein anderes Blatt befeuchtete er mit Wasser, worin geschwefeltes Kali aufgelößt war, und legte es ganz an das Ende desselben Buchs. Die Säure, welche sich hier entwickelte, wirkte nun durch das ganze Buch hindurch, so daß nach einiger Zeit die unsichtbare Schrift des ersten Blatts mit einer schwarzen Farbe erschien.

Man kann das Bley, fuhr Herr Waltersdorf fort, mit vielen Metallen verbinden, z. B. mit Quecksilber, mit Gold, Platin, Silber, Kupfer, Arsenik, Spießglanz, Kobalt, Nickel, Zink ꝛc. Mit dem Quecksilber vereinigt es sich schon durch bloßes Zusammenreiben. Bley, mit etwas Arsenik versetzt, ist sehr hart; und diese Versetzung ist es, deren man sich zur Fabrikation des Schrotes oder Schießhagels bedient.

Auch Spießglanz giebt dem Bley Härte; und aus einer solchen Composition gießt man die Buchdruckerschrift.

Bleyoxyde und Bleydämpfe wirken als Gift, das bald schneller, bald langsamer tödtet. Deswegen ist bey allen den Gewerben, wo Bley geschmolzen wird, und wo man mit Bleykalken umgeht, (beym Silberschmelzen, Gold- und Silberscheiden, beym Löthen in den Werkstätten der Klempner, Zinngießer, Bleygießer, in Schrotfabriken, Schriftgießereyen, Bleyweißfabriken, Mennigbrennereyen ꝛc.) viele Vorsicht nöthig. Mit Bley vermischte Geschirre, worin man Speisen und Getränke kocht oder aufbewahrt (z. B. mit Bley versetzte Zinngefäße, schlecht verzinnte Koch- Speise- und Trinkgeschirre, irdene Gefäße mit schlecht eingebrannten Bleyglasuren ꝛc.) sowie mit Bleykalken bemalte Spielzeuge ꝛc. sollte man nicht dulden; eben so wenig bleyerne Wasserröhren, durch welche Trinkwasser läuft, bleyerne Schnupftabacks-Umschläge u. d. gl.

Sechszehntes Kapitel.

Vom Zink.

Das Zink hielt man ehedem für ein sprödes Metall. Dies ist es aber keineswegs. Denn es läßt sich zu Blech schlagen, zu Blech walzen und zu Draht ziehen. Auf den englischen und schlesischen Zinkhütten walzt man jetzt das Zink zu Blättern, die nicht dicker sind, als das dünneste Papier.

Die Farbe des Zinks ist weiß, ins Bläulichte spielend. Mit Schwefel verbunden wird das Zinkerz

Blende, im oxydirten Zustande Galmey, und mit der Schwefelsäure vereinigt weißer Vitriol oder Zinkvitriol genannt.

Um das Zink zu strecken und in Blech zu verwandeln, so muß man es zwar erwärmen. Giebt man ihm aber zu viele Hitze, so wird es spröde. Bey einer Temperatur von 400 Graden Fahrenheit wird es so spröde, daß es sich in einem eisernen Mörser pulverisiren läßt. Bey 700 Graden Fahrenheit schmelzt es; bey einer nur etwas höhern Temperatur verflüchtigt es sich. Erhitzt man es in einem offenen Gefäße bis zum Rothglühen, so brennt es mit einer glänzend weißgelben und grünen Flamme.

Wenn man das Zink beym Zutritt der Luft einige Zeit ohne Glühen erhitzt, so erzeugt sich auf seiner Oberfläche ein graues Häutchen, welches man oxydulirtes Zink nennt. Brennt das Zink, so erheben sich weißlichte Flocken und Fäden, die beynahe der gekrempelten Wolle ähnlich sind. Diese bilden das weiße

Zinkoxyd. Beym sehr starken Feuer schmelzt das Zink zu Glas.

An der Luft verändert sich das Zink nur wenig. Wasser, auf glühendes Zink gegossen, wird in seine Bestandtheile zerlegt. Der Sauerstoff verbindet sich mit dem Zink, als weißlich grauer Zinkkalk, der Wasserstoff aber geht als brennbare Luft davon. Diese brennbare Luft enthält immer ein wenig Kohlenstoff aufgelößt, der von dem Zinke herkommt. Denn nie ist dieses Metall frey von Kohlenstoff.

In Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure lößt sich das Zink leicht auf. Wendet man verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure an, so entwickelt sich bey der Auflösung das Wasserstoffgas (Th. IV.) Durch verdünnte Salpetersäure (oder Scheidewasser) erhält man das oxydirte Stickgas. Übrigens lößt sich das Zink und Zinkoxyd auch in allen übrigen Säuren (wenn auch weniger leicht) auf.

Mit einigen Metallen verbindet sich das Zink leicht,

z. B. mit Gold, Silber, Platin, Kupfer, Zinn, Bley, Nickel. Am meisten verbindet man das Zinkoxyd mit Kupfer zu Messing, Tomback, Semilor, Prinzmetall etc. (Kap. 12.). Mit dem Quecksilber vereinigt es sich nicht blos durch Schmelzen, sondern auch durch Reiben.

Der Phosphor verbindet sich gleichfalls mit dem Zink und Zinkoxyden; der Schwefel geht die Verbindung nur schwer ein; die Kohle aber gar nicht.

Bekanntlich wird das Zink (nach Th. IV.) sehr nützlich zu den Platten der Galvanischen Säulen gebraucht. Seitdem man dieses Metall zu Blechen von verschiedener Dicke walzen kann, wendet man es auch mit Vortheil zu Dachplatten, zu Tabacksumschlägen, zu Noten-Platten (um Noten darauf zu stechen) und zu ähnlichem Behuf an.

Zink ist in seiner metallischen Gestalt nicht giftig. Aber als Zinkoxyd ist es allerdings sehr verdächtig, obgleich man es in diesem Zustande gewöhnlich ebenfalls

für gefahrlos erklärt, und es daher zu Verzinkungen (statt der Verzinnungen) von Kupfergeschirren vorgeschlagen hat. Wirklich hat man schon Beyspiele von Zinkvergiftungen, die den Tod veranlaßten.

Siebenzehntes Kapitel.

Vom Wismuth.

Das Wismuth ist ein weißlich gelbes, sprödes, aber sehr leichtflüssiges Metall. Denn schon an der Lichtflamme schmelzt es. Spröde ist es so sehr, daß es sich durch den Hammer in Körner zerschlagen läßt.

Man findet dieses Metall gediegen, oxydirt, mit Schwefel verbunden und mit andern Metallen vereinigt. Wenn (bey 450 bis 460 Grad Fahrenheit) geschmolzenes Wismuth langsam erkaltet, so crystallisirt es schneller als die meisten übrigen Metalle.

In verschlossenen Gefäßen kann man das Wismuth überdestilliren. In offenen Gefäßen verdampft es nicht blos bey beträchtlich verstärkter Temperatur, sondern es brennt dann auch mit einer bläulichten Flamme. An der Luft verliert es bald seinen Glanz, ohne sonst eine Veränderung zu erleiden.

Mit dem Schwefel schmelzt das Wismuth leicht zusammen. Auch läßt es sich fast mit allen Metallen verbinden. Man gebraucht es aber vorzüglich blos als Zusatz zu Bley und Zink, wodurch diese Metalle sehr leicht in Fluß kommen. Man denke hierbey nur wieder an das Schnellloth der Orgelbauer, und an das Rosesche Metallgemisch, welches schon im kochenden Wasser schmelzt (Th. III.).

Wenn man das Wismuth in Salpetersäure auflößt, so entsteht ein ziemlich starkes Aufbrausen, wobey eine gelblich grüne Wolke emporsteigt. Gießt man überhaupt nur Wasser zu seinen Auflösungen in Säuren, so schlägt sich ein weißes Oxyd nieder, welches die Grundlage der

weißen Schminke ausmacht, deren Gebrauch für die Gesundheit höchst nachtheilig ist, weil in der Schminke noch immer etwas von der Säure bleibt. Wenn man indessen jenen Niederschlag mit einem etwas alkalischen Wasser auswäscht, so macht man dadurch die Schminke weniger schädlich.

Die Salpetersäure löst das Wismuth mit großer Schnelligkeit auf. Wenn man nun diese Auflösung mit Wasser verdünnt, so fällt salpetersaures Wismuth sehr bemerkbar nieder. Die Flüssigkeit wird überhaupt schnell milchweiß, wenn man in diese Auflösung des Wismuths Wasser gießt. Der weiße Niederschlag, welchen man nach einiger Zeit erhält, ist unter dem Namen spanisches Weiß bekannt.

Achtzehntes Kapitel.

Vom Spießglanz oder Antimonium.

Die Farbe des Spießglanzes (Spießglanzkönigs oder Antimoniums) ist ziemlich weiß. Die Oberfläche dieses Metalls ist glänzend; sie besteht aus spießförmigen Crystallen. Daher auch der Name. Das Metall ist sehr zerbrechlich. Es schmelzt erst nach dem Glühen bey 809 Grad Fahrenheit. In verschlossenen Gefäßen kommt es beym Weißglühen ins Kochen. Tritt die Luft hinzu, so entzündet es sich bey erhöhter Temperatur mit Verbreitung eines weißen Dampfes,

welcher sich an einem kalten Orte zu nadelförmigen Crystallen verdichtet. Diese Crystalle machen das weiße Antimoniumoxyd aus. Auch der ohne Entzündung des Metalls sich erhebende Dampf bildet dasselbe Oxyd.

In der Natur kommt das Antimonium gediegen, oxydirt und mit Schwefel verbunden vor. Seine Farbe ist dann blaugrau; der Glanz metallisch. Will man Schwefel aus dem Metalle abscheiden, so schmelzt man 3 Theile schwefelhaltiges Antimonium mit einem Theil Eisenfeile in einem bedeckten Tiegel. Der Schwefel verläßt dann das Antimonium und verbindet sich mit dem Eisen. Um es ganz rein zu erhalten, so lößt man es in salpetrichtsaurer oxydirter Salzsäure auf und schlägt es durchs Verdünnen der Auflösung mit Wasser nieder. Hernach mischt man den Niederschlag mit 2 Theilen Weinstein und schmelzt ihn in einem Tiegel.

Die meisten Säuren lösen das Antimonium auf. Sein vorzüglichstes Auflösungsmittel aber ist salpetrichte Salzsäure. Mit Weinstein bildet es den sogenannten

Brechweinstein, wovon man in der Arzneykunst Gebrauch macht. Die Alkalien und Erden verändern dieses Metall nicht, so lange es im regulinischen Zustande sich befindet. Das Antimonium-Oxyd aber schmelzt mit den Erden zu einem orangefarbenen Glase.

Auch mit dem Schwefel und Phosphor vereinigt sich der Spießglanz. Wenn sich das Spießglanz-Oxydül mit dem Schwefel-Wasserstoffgas verbindet, so entsteht daraus der sogenannte Mineral-Kermes. Mit dem Schwefel-Wasserstoffgas und Schwefel zugleich aber bildet es den Goldschwefel des Spießglanzes. — So bekommt man also aus dem Spießglanze, entweder auf trocknem oder auf nassem Wege nutzbare Pigmente für Porcellanmalerey, Emailmalerey, Glasfärberey ꝛc.

In der Kälte mischt sich das Antimonium nicht mit Quecksilber. Aber 3 Theile Quecksilber mit 1 Theile geschmolzenen Spießglanze gemischt, liefern ein weiches sich bald zersetzendes Amalgama. Zinn und Spießglanz geben

kein sprödes, sondern ein dehnbares Gemisch, sogar dann noch, wenn beyde Metalle zu gleichen Theilen genommen werden. Wenn aber das Zinn nur einige Procente Bley enthält, so wird das Gemisch sehr spröde.

Man gebraucht die Composition des Bleyes und Spießglanzes zur Verfertigung der Buchdrucker-Lettern. Gewöhnlich nimmt man zu 16 Theilen Bley 1 Theil Spießglanz. Auch Platten zum Notendruck macht man aus derselben Composition. Aus 18 Theilen Spießglanz und 100 Theilen Zinn kann man Knöpfe, Beschläge, Bestecke und ähnliche Waaren verfertigen, die mit Härte eine ziemlich schöne Politur und den Glanz des Silbers verbinden. — Antimonium läßt sich übrigens auch mit Gold, Silber, Platin, Kupfer, Eisen, Zink und Wismuth zusammenschmelzen.

Neunzehntes Kapitel.

Vom Arsenik.

Den Arsenik findet man gediegen, oxydirt und mit Schwefel verbunden. Im gediegenen Zustande hat der Arsenik eine rothgraue Farbe. Das Arsenikoxyd aber ist schwarz, grau oder weiß. Der mit Schwefel verbundene Arsenik hat entweder eine schöne gelbe oder rothe Farbe. Er kommt unter dem Namen Rauschgelb oder Realgar, Operment, Auripigment oder gelber Arsenik, auch Arsenikrubin, rother Sanderach vor.

Der reguliniſche Arſenik hat ziemlich viel Glanz, wird aber an der Luft bald matt und ſchwärzlich. Wenn er erhitzt wird, ſo verdampft er gar leicht unter Verbreitung eines ausgezeichneten Knoblauchgeruchs. Der Dampf iſt weiß, und die Flamme, womit er brennt, blau. Schon bey 356 Graden Fahrenheit verflüchtigt der Arſenik. In verſchloſſenen Gefäßen kann man das Metall unverändert auffangen.

Faſt mit allen Metallen vereinigt ſich der Arſenik; er macht ſie in der Regel leichtflüſſiger, härter und ſpröder. Mit dem Platin ſchmelzt man den Arſenik, um jenes edle Metall leichter bearbeiten zu können. Das Platin wird eben dadurch leichtflüſſiger, daß der Arſenik mit mehreren andern fremden Stoffen, die unter dem Platin gemiſcht ſind, davonfliegt. Das weiße Kupfer oder weiße Tomback entſteht aus der Vermiſchung des gewöhnlichen Kupfers und des Arſeniks. Dieſe Compoſition hat faſt ganz die Farbe von vierzehnlöthigem Silber. Man macht daraus Knöpfe, Leuchter,

Pferdegeschirre, Schnallen, Medaillen ꝛc. Aber auch nicht selten wird sie zu falschen Münzen gemißbraucht, die man um so schwerer von den ächten unterscheiden kann, weil sie mit diesen auch Härte und Klang gemein haben.

Um weißes Kupfer zu machen, so schmelzt man gleiche Theile Arsenik und Kupfer zusammen. Mit denselben Verhältnissen muß man aber das Schmelzen vier- bis fünfmal wiederholen. Wenn man nachher den Arsenik zum Theil, in gehöriger Wärme, verflüchtigen läßt, so erhält das Kupfer seine vorige Geschmeidigkeit wieder, ohne seine Weiße zu verlieren.

Da der Arsenik den Metallen, namentlich dem Kupfer Weiße und Härte giebt, so wendet man ihn auch mit vielem Nutzen zur Verfertigung von Metallspiegeln für Teleskope an, indem man ihn mit Kupfer und Zinn, oder mit Messing und Kobalt verbindet. In einigen Schießhagel- oder Schrotfabriken schmelzt man das Bley

vor dem Körnen mit Arsenik, um die nöthige Härte hervorzubringen.

Auf Glashütten befördert der Arsenik nicht blos die Schmelzung, sondern er schafft auch die in der Glasmasse befindlichen Farbetheile hinweg und stellt das Glas möglichst weiß dar. Damit er sich während des Schmelzens nicht zu sehr verflüchtige, so schmelzt man ihn gern mit Salpeter oder mit einem Laugensalze zusammen.

Das Arsenikoxyd und die Arseniksäure benutzt man in Katunfärbereyen und Katundruckereyen zu einigen guten Beitzen. In Stahlwaarenfabriken gebraucht man sie zu der schönen englischen Politur. Zuweilen putzt man auch Kupferwaaren, Messingwaaren, Nadeln u. d. gl. damit. In der Malerey wendet man zuweilen den gelben und den rothen Arsenik als Pigment an. Leider! werden auch wohl Kinderspielsachen damit bemalt. Dies sollte stets bey schwerer Strafe verboten seyn.

Daß man den Arsenik als Rattenpulver zur Vergiftung der Ratten und Mäuse gebraucht, ist bekannt.

Aber auch in der Oekonomie hat man angefangen, den Arsenik bey Rindviehseuchen einzuführen.

Überhaupt ist das Einschlucken und Einathmen von Arsenikdämpfen, von Arsenikkalken und überhaupt von allen arsenikhaltigen Stoffen höchst gefährlich. Denn der Arsenik ist ja vielen andern Stoffen, vielen Metallen, Erzen ꝛc. beygemischt.

Schrecklich ist die Arsenikvergiftung; sie tödtet schnell und unter den grimmigsten Schmerzen. Auch in der geringsten Quantität von 2 bis 6 Gran genommen, richtet der Arsenik die grausamsten Verwüstungen in dem menschlichen Körper an. Und leider! rühren die meisten Arsenikvergiftungen aus Unvorsichtigkeit her, z. B. bey der Gewinnung dieses Minerals, bey der Trennung desselben von andern Beymischungen und bey dem Gebrauch desselben in allerley Künsten und Gewerben. Selbst in seiner metallischen Gestalt scheint der Arsenik giftig zu seyn. Indessen ist dieses doch wohl vorzüglich seiner großen Anziehung zum Sauerstoffe zuzuschreiben.

Das unvollkommene graue Arsenikoxyd, welches auch Fliegenstein genannt wird, ist schwarzgrau, zerreiblich, im Bruche glänzend und metallisch. Das weiße Arsenikoxyd oder die Arsenige Säure sieht an der Oberfläche, welche mit der atmosphärischen Luft in Berührung ist, weiß aus, ist undurchsichtig und dem Porcellan ähnlich, auf dem frischen Bruche gewöhnlich durchsichtig und schwachgelblich. Im Wasser läßt sie sich gut auflösen. Die Arseniksäure, welche aus Arsenik und Sauerstoff besteht, zieht im trocknen Zustande Wasser aus der Atmosphäre an, und zerfließt darin. Sie ist in mäßiger Glühhitze schmelzbar, verliert aber dabey ihre Durchsichtigkeit. Mit den Laugensalzen, Erden und Metalloxyden bildet sie arseniksaure Salze.

Der Arsenikschwefel, das Operment (Auripigment) oder Rauschgelb hat eine schwefelgelbe Farbe, ein lockeres Gefüge mit eingesprengten metallisch glänzenden goldfarbenen Blättchen. Der

geschmolzene Arsenikschwefel oder citronengelbe Arsenik, gleichfalls von schwefelgelber Farbe, mit eingemischten weißen oder blaßgelben Streifen, wird aus dem Operment durch Schmelzung erhalten; er hat arsenige Säure bey sich, und wirkt deswegen noch weit heftiger als Gift. Der rothe Arsenik oder Sandarach ist dunkelroth, halbdurchsichtig und derbe. — Unter dem Rauschgelb ist gewöhnlich nur der zehnte Theil Schwefel; unter Sandarach der fünfte Theil.

Die Gegenwart des Arseniks in den verschiedenen Körpern überhaupt, läßt sich auf folgende Art entdecken:

1. Im offenen Feuer brennt der Arsenik mit einer weißlich blauen Flamme.

2. Beym Brennen in einem offenen Feuer stößt der Arsenik einen dicken weißen Dampf aus, welcher sich an darüber gehaltene kalte Körper wie ein weißer Beschlag anhängt.

3. Dieser Dampf hat einen erstickenden Geruch, fast wie Knoblauch oder verbrennender Phosphor.
4. Mit Kohlenpulver bedeckt, und eine ganz kurze Zeit im offenen Feuer, bald darauf aber in dicht verschlossenen Gefäßen scharf geglüht, giebt er ein bleygraues, glänzendes, sprödes Metallkorn.
5. Bringt man etwas davon zwischen zwey kupferne Bleche, etwa zwischen zwey Kupferpfennige, und glüht diese in einem verschlossenen Tiegel unter Kohlenpulver scharf durch, so findet man nach dem Erkalten die einander zugekehrten Flächen des Kupfers von dem daselbst entstandenen Weißkupfer silberweiß gefärbt.
6. Wenn man etwas davon auf ein glühendes Kupferblech legt, so läßt es nach dem Verdampfen einen schwarzen Flecken zurück, welcher selbst durch Reiben nicht vertilgt werden kann.

Der geschwefelte Arsenik verräth sich schon durch seine Farbe. Legt man etwas davon auf eine glühende

Metallplatte, so brennt es erst mit einer bläulichten Flamme unter Verbreitung eines Schwefelgeruchs. Hernach aber brennt es entweder gar nicht, oder mit weißer Flamme. Dabey spürt man einen Knoblauchsgeruch.

So viel ist ausgemacht, daß aus den Händen der medicinischen Quacksalber oft sogar auch arsenikhaltige Arzneyen kommen, z. B. arsenikhaltige Fiebertropfen, Magentropfen, Blutreinigungsmittel, Waschwasser ꝛc. womit sehr viel Unglück angerichtet werden kann.

Zwanzigstes Kapitel.

Vom Kobalt und vom Braunstein.

Der Kobalt (oder Kobolt) ist ein zinnweißes brüchiges Metall, das aber die Kobalterze in Sachsen, Schweden, Norwegen, Ungarn, England, Frankreich rc. entweder verlarvt, oder oxydirt oder gesäuert liefern. Der Arsenik besonders ist fast unzertrennlich von ihm. Aus dieser Verbindung scheint auch der Name Kobolt oder böser Geist entstanden zu seyn. Der Kobalt ist leicht zu pulverisieren, aber schwer zu schmelzen; erst nach dem Glühen schmelzt er. Merkwürdig ist es, daß der

Kobalt nicht blos vom Magnete angezogen wird, sondern auch selbst zum Magnete werden kann. Wirklich macht man seit einiger Zeit magnetische Nadeln daraus.

In der Luft und in dem Kapellir-Ofen säuert sich der Kobalt. Dadurch nimmt er an Gewicht zu. Bey starkem Feuer schmelzt er zu einem blauen Glase; aber bey noch mehr erhöhter Temperatur entzündet er sich, und brennt mit einer rothen Flamme.

Wenn man Kobalterz (auf eignen Kobalthütten oder Blaufarbenwerken) durch Röften von dem Arsenik befreyt, ihn wieder bis zum Oxydationszustande bringt und mit mehr oder weniger fein gepulvertem Kiesel vermengt, so erhält man das im Handel unter dem Namen Safflor oder Zaffer bekannte blaue Pigment. Schmelzt man dasselbe mit etwas Potasche und reinen Sand zu einem Glase, so erhält man diejenige blaue Substanz, welche, nachdem sie fein gemahlen und geschlämmt worden ist, Smalte oder Schmalte genannt wird. Beym Schlämmen rührt man die gemah-

lene Smalte in Fässern um, die mit Wasser angefüllt sind, und, damit man das Pigment von verschiedenen Graden der Feinheit bekomme, in drey verschiedenen Höhen drey verschiedene Öffnungen haben. Das Wasser, welches man abfließen läßt, indem man den höchsten Hahn öffnet, führt den feinsten Theil hinweg, welcher das Smalteblau vom ersten Feuer bildet; der zweyte Hahn giebt das vom zweyten Feuer, und der dritte das vom dritten Feuer.

Von der Smalte macht man die blaue Stärke, indem man damit ordentliche Stärke färbt. Smalte ist auch der einzige Stoff, womit man dem Glase, dem Email, dem Porcellan, der Fajance und anderer irdenen Waare eine blaue Farbe geben kann.

Man kann den Kobalt auf folgende Art rein erhalten. Man löst Kobalterze in Salpetersäure auf, und aus der gesättigten Auflösung schlägt man dann die Arseniksäure durch salpetersaures Bley nieder. — Man filtrirt sie hierauf, setzt ihr ein Übermaaß von Salpetersäure zu

und stellt ein Eisenblech hinein. Dadurch präcipitirt sich das Kupfer. Jetzt schlägt man alles durch kohlensaures Kali (Potasche) nieder und digerirt den Niederschlag mit Ammonium. Dieses löst den Kobalt mit dem darin befindlichen Nickel auf; läßt aber das Eisen und Bley unaufgelößt. Man verdünnt die Solution, setzt Ammonium im Übermaaß zu und gießt Kali hinein. Jetzt wird das Nickel präcipitirt, und der Kobalt bleibt aufgelößt. Die Auflösung läßt man nun crystallisiren, die Crystalle reinigt man durch abermaliges Auflösen in heißem Wasser, läßt sie von neuem crystallisiren, und dann schlägt man durch kohlensaures Kali das Kobaltoxyd aus seiner Auflösung nieder. Schmelzt man die Oxyde endlich mit $\frac{1}{2}$ Theile Pech, 3 Theilen Flußspath und 1 Theile Borax in einer mit Kohlenstaub und Gummi ausgefütterten Papierdute bey einem heftigen Feuersgrade, so erhält man reines Kobaltmetall.

Nachdem Herr Waltersdorf bemerkt hatte, daß der Kobalt am besten in Salpetersäure und salpetrichter

Salzsäure aufgelößt werde, so machte er jetzt eine Auflösung von $\frac{1}{2}$ Loth Kobaltoxyd in 2 Lothen guter Salpetersäure, die mit 6 Loth Wasser verdünnt, und mit $\frac{1}{2}$ Loth Kochsalz versehen war. Mit dieser Auflösung schrieb er einige Worte auf Papier, und dann ließ er diese Schrift abtrocknen. Erwärmte er nun das Papier, so erschienen die Schriftzüge mit einer grünen Farbe. Sie verschwanden aber wieder, so wie das Papier kalt wurde. Derselbe Versuch konnte willkührlich oft wiederholt werden.

Herr Waltersdorf lößte auch Kobaltoxyd in Essig auf und setzte der Auflösung halb so viel Kochsalz zu, als er Kobaltoxyd genommen hatte. Alles verhielt sich nun wieder so wie beym vorigen Versuche, blos mit dem Unterschiede, daß jetzt die Farbe der Schrift bläulicht war.

Das Mangan, Magnesium, oder Braunstein, hat eine silberweiße in's Graue spielende Farbe, einen starken metallischen Glanz und einen sehr feinkörnigen Bruch. An der Luft verändert es sich schnell,

läuft an und zerfällt, indem es sich oxydirt, zu einem schwarzbraunen Pulver. Es ist eben so schwer zu schmelzen, als Eisen.

In der Natur kommt das Mangan nicht rein vor, sondern meistens oxydirt, als graues, rothes und schwarzes Magnesiumerz mit beygemengtem Eisenoxyd und Erden, selten mit Schwefel verbunden. Der Name Braunstein ist eigentlich für dieses Metall unschicklich, weil es weder braun, noch ein Stein ist. Der Chemiker Scheele hat diesen sogenannten Braunstein sogar in der Asche der Pflanzen gefunden. Wirklich findet man eine geringe Quantität davon fast in jeder Kohle.

Am meisten ist das Braunsteinoxyd schwarz. Es färbt die Finger, und giebt dem Boraxglase eine violette Farbe. Herr Waltersdorf setzte 1 Theil Braunsteinoxyd mit 3 Theilen Salpeter so lange einer Schmelzhitze aus, bis sich Sauerstoffgas zu entwickeln anfing. Die Zusammensetzung war dunkelgrün. Sie

lößte sich in Wasser auf, und ertheilte diesem anfangs eine grüne, dann eine blaue Farbe, welche allmählich in's Veilchenblau, Roth und Braun überging. Das Verhältniß der Menge Wasser wirkte ebenfalls auf die Farben. Wenig Wasser brachte eine grüne; eine größere Menge brachte eine blaue; eine noch größere die purpurrothe und endlich eine noch beträchtlichere Menge eine dunkelpurpurrothe Farbe hervor.

Man kann das Mangan auf folgende Art rein und als wahres Metall erhalten. Man digerirt erst den schwarzen Braunsteinkalk mehrere Male mit Salpetersäure und löst es dann in Salzsäure auf. Nachher schlägt man mit bernsteinsaurem Ammonium das Eisen, mit kohlensaurem Kali aber das Manganoxyd nieder. Das gewaschene und getrocknete Oxyd bildet man mit Pech zu einer Kugel, welche man in einen stark mit Kohlenpulver ausgefütterten Tiegel legt, mit Kohlenpulver bedeckt, dann ihn gehörig verschließt und endlich 1 ½

Stunden lang dem heftigsten Gebläsefeuer ausgesetzt. So ist das Metall heftig.

Schon lange benutzte man den schwarzen Braunstein in den Glashütten, um damit das Glas zu entfärben. Daher nannte man es wohl auch Glasseife. Thut man es aber in zu großer Dosis unter die Glasmasse, so wird das Glas davon violet. Auch wenn man die Glasmasse mit dem Braunsteine nicht sorgfältig genug umrührt, so zeigen sich hin und wieder violet gefärbte Theile in dem Glase.

Daß man den schwarzen Braunstein in der Physik zur Gewinnung des Sauerstoffgases am liebsten und wohlfeilsten benutzt, wußte Ferdinand schon. Der Gebrauch, setzte Herr Waltersdorf noch hinzu, den man seit einigen Jahren von der übersauren Kochsalzsäure macht, die man durch die Destillation der Salzsäure über Braunstein bereitet, hat diesem Metalle noch mehr Werth gegeben.

Ein und zwanzigstes Kapitel.

Vom Molybden und Wolfram.

Das Molybden (auch wohl Wasserbley genannt) ist silberweiß, beträchtlich hart und von starkem metallischen Glanze. Es ist so strengflüssig, daß seine Körner bey einem heftigen Feuer blos etwas aneinander haften.

Eben diese Strengflüssigkeit macht es schwer, das Molybden in einem wohl geschlossenen Korn zu bekommen. Am besten verfährt man so, daß man braunes Molybdenoxyd in einem bedeckten Tiegel mit Kohlenpul-

ver umgiebt und 1 $\frac{1}{2}$ Stunden lang dem heftigsten durch ein Gebläse angefachten Weißglühfeuer aussetzt. Gelingt aber auch so das Schmelzen noch nicht vollkommen, so muß man dieselbe Operation in einem von neuem mit Kohlen ausgefütterten Tiegel noch einmahl vornehmen.

Es giebt graues, braunes, blaues, gelbes und weißes Molybdenoxyd. Das letztere macht die eigentliche Molybdensäure (in fester Gestalt) aus. Alle Molybdenoxyde aber kann man durch allmälig verstärktes Erhitzen an der Luft erhalten.

Die silberweiße Molybdensäure schmeckt scharf metallisch. Sie lößt sich in 560 Theilen Wasser auf, und ein in eine solche Auflösung getauchtes Blatt Papier wird in der Sonne blau. Wenn man sie in einem bedeckten Tiegel in's Feuer bringt, und sie darin schmelzt, so crystallisirt sie beym Erkalten zu einer strahligten grauweißen Masse. Öffnet man den Tiegel während des Schmelzens, so verflüchtigt sich ein Theil als weißer Rauch, welcher sich an eine darüber gehaltene Eisen-

platte in gelblich weißen Schuppen anlegt. Stellt man nun einen Zinn- oder Zinkstab in eine Auflösung dieser Säure, so nimmt diese einen Theil Sauerstoff hinweg und färbt die Auflösung blau.

Herr Waltersdorf sättigte auch eine Auflösung des weißen Molybdenoxyds in Wasser mit Kalk, und verdünnte sie mit 7 Theilen Wasser. In diese Mischung tröpfelte er, so lange sich ein Niederschlag erzeugte, eine frisch bereitete Auflösung des Zinns in Salzsäure, welche mit destillirtem Wasser verdünnt war. Der gewaschene und getrocknete Niederschlag bildete dann den sogenannten blauen Carmin.

Das Wolfram, Scheelium (von dem Chemiker Scheele so genannt) hat eine grauweiße dem Eisen ähnliche Farbe und ziemlich viel Glanz. Es ist sehr hart und spröde und gehört zu den strengflüssigsten Metallen. An der Luft ist es beständig. Auch unter Wasser oxydirt es nicht. Es ist 17 $\frac{3}{10}$ mal schwerer als Wasser.

Wenn das Wolfram als Oxyd nicht, wie gewöhnlich, in Gesellschaft von Eisen und Braunstein, sondern von Kalkerde vorkommt, so nennt man es Tungstein und weißes Zinnerz.

Es giebt ein gelbes und ein blaues Wolframoxyd. Das gelbe erhält man, wenn man den Wolfram mit 2 Theilen kohlenstoffsaurem Kali schmelzt, und das erhaltene wolframsaure Kali durch Salpetersäure in Übermaaß zerlegt. Das blaue bekommt man, wenn man das gelbe Oxyd ein Paar Stunden lang in einem bedeckten Tiegel glüht.

Das gelbe Oxyd ist im Wasser und in der Säure unauflöslich. Auch ist es für sich unschmelzbar. Die Alkalien lösen es aber bald auf und bilden damit Salze. Wenn man diese mit Salpetersäure digerirt, so werden sie gelb. Mit Zinnauflösung hingegen bilden sie eine blaue Farbe.

Zwey und zwanzigstes Kapitel.

Vom Nickel, Uran und Titan.

Das Nickelmetall, welches der Schwede Cronstedt im Jahr 1751 zuerst als ein eignes Metall entdeckte, hat eine graulich weiße Farbe, die das Mittel zwischen der des Silbers und des Zinnes hält. Es ist fast 9 mal so specifisch schwer, als Wasser. Wenn es heiß ist, so läßt es sich zu Stangen schneiden, und wenn es kalt ist, in dünne Blätter schlagen. An der Luft ist es unveränderlich. Übrigens ist es fast so strengflüssig als Braunstein.

Man findet das Nickel nie rein in der Natur; bald ist es geschwefelt, bald mit Arsenik, bald mit Eisen und noch manchen andern Metallen gemischt. Im Meteoreisen (Eisen, welches vom Himmel gefallen ist) findet man das Nickel gediegen und oxydirt. In Verbindung mit Arsenik und Kobalt heißt das Nickelerz Gediegennickel; in Verbindung mit Kobalt, Eisen, Arsenik und Schwefel heißt es Kupfernickel; in Verbindung mit Sauerstoff Nickelocher.

Das Nickel wird nicht blos vom Magnete angezogen, sondern kann auch durch Mittheilung selbst zum Magnete gemacht werden.

Man kann das Nickel auf folgende Art rein erhalten. Das gepulverte Erz röstet man bis zum Verschwinden des Arsenikgeruchs in Salpetersäure auf. Man filtrirt die Auflösung, und läßt Hydrothionsäure damit in Verbindung treten. Nach abermaligem Filtriren werden die noch aufgelößten Oxyde durch in Übermaaß zugesetztes mit geschwefeltem Wasserstoffgas durchdrungenes

Schwefelkali niedergeschlagen. Nach dem Aussüßen werden sie in Salpetersäure aufgelößt, wieder filtrirt und durch reines Kali abermals gefällt. Der Niederschlag besteht dann aus Nickel, Eisen und Kobalt. Man mengt ihn jetzt mit hyperoxydirtsalzsaurem Kalk und digerirt ihn mit Ammonium. Aus der filtrirten Auflösung des Nickeloxyds scheidet man durch Verdunsten das Nickeloxyd aus, welches man nun in dem heftigsten Feuer des Porcellanofens, ohne weitern Zuschlag, blos mit etwas Porcellanglasur bedeckt, reducirt.

Wenn man reines Ammonium in die salpetersaure Auflösung des Nickels schüttet, so entsteht ein Niederschlag, dem ähnlich, welchen das durch Ammonium präcipitirte Kupfer giebt. Nur etwas dunkler ist die Farbe des Nickelpräcipitats. In höchstens 2 Stunden wird er amethystroth, nachher violet, beym Zusatz einer Säure apfelgrün, und durch Ammonium wieder blau.

Das im Jahr 1789 von dem berühmten Chemiker Klaproth in Berlin entdeckte Uranium ist dun-

kelgrau, weich, spröde, hat einen matten Glanz und schmelzt äußerst schwer. Es ist ohngefähr 9 mal specifisch schwerer als Wasser.

Man findet dieses Metall in der Pechblende, im Uranglimmer und Uranocker, verbunden mit Sauerstoff. Die Salpetersäure und die Salpetersalzsäure sind die einzigen Säuren, welche merklich auf das Uran wirken. Wenn man zu der concentrirten Auflösung des Urans in Salpetersäure Schwefeläther bringt, so nimmt dieser das Uran weg und wird davon goldgelb.

Das gleichfalls von Klaproth entdeckte Titan oder Titanium ist dunkel kupferroth, hart, spröde, etwas elastisch und von vielem Glanz. In der atmosphärischen Luft läuft es an; erhitzt man es beym Zutritt der Atmosphäre, so oxydirt es sich stärker. Das Oxyd ist entweder braunroth, oder bläulichgrau, oder gelb, oder auch wohl weiß.

Das Titan findet sich übrigens als Oxyd im derben

Titanerz, im Ruthil ꝛc.; mit Kieselerde und Kalk verbunden im Titanit; mit Eisen im Titaneisen.

Für die Porcellanmalerey kann man von den Titanoxyden einen nützlichen Gebrauch machen. Die sauren Auflösungen des Titanoxyds werden nämlich durch kohlensaures Kali, so wie auch durch Ammonium und Weinsteinsäure weiß, durch Galläpfelaufguß bräunlichroth niedergeschlagen. Wenn letzterer Niederschlag gewaschen und getrocknet wird, so gleicht er dem Mineral-Kermes. Das durch die Auflösung des salzsauren Titans (Auflösung dieses Metalls in Salzsäure) niedergeschlagene Zinn hat eine blasse Rosenfarbe, die sich in eine schöne Rubinfarbe umändert. Die Farbe derselben Auflösung wird durch den Zink in Violet umgeändert. Das Violette geht aber bald wieder in's Indigblaue über.

Drey und zwanzigstes Kapitel.

Vom Chromium und Tellurium.

Vauquelin in Paris war im Jahr 1797 der Entdecker des Chromiums. Dieses Metall ist weißgrau, wenig glänzend, sehr spröde und sehr schwer zu schmelzen. An der Luft ist es beständig. Es ist fast 6 mal so schwer als Wasser. Man findet es vornehmlich als Oxyd in manchen Bleyerzen, in den sogenannten Eisen-Chromerzen, in den Talkarten, in Meteorsteinen, vorzüglich aber in den Böhmischen Granaten. Chromiumoxyd kann man übrigens in dem regulinischen

Zustand versetzen, wenn man es mit der Hälfte seines Gewichts mit Kohlenpulver vermengt, es in eine sogenannte Probirdute schüttet, welche man fest verklebt und sie eine Stunde lang dem heftigsten Feuer einer Schmiedeesse aussetzt.

Man kennt jetzt drey verschiedene Verbindungen des Chromiums mit Sauerstoff: 1) Das grüne Chromoxydül, 2) das braune Chromoxyd, und 3) die Chromiumsäure. Letztere vorzüglich ist in den neuern Zeiten durch ihre Benutzung in der Färbekunst ziemlich berühmt geworden.

Leicht wird die Chromsäure in Wasser aufgelößt. Verdunstet man die Auflösung bis zur Trockniß, so verwandelt sie sich in ein dunkelgelbrothes Pulver. Sie schmeckt scharf metallisch. Ein mit ihr getränktes Papier, dem Lichte ausgesetzt, wird grünlich. Schmelzt man sie mit Borax, so ertheilt sie diesem eine grüne Farbe.

Mit Kali bildet die Chromsäure ein orangefarbenes Salz. Das Quecksilber schlägt sie aus dem salpetersau-

ren Salze in Gestalt eines dunklen Zinnobers nieder. In der Auflösung des salpetersauren Silbers bildet sie einen Niederschlag vom schönsten Carminroth, der am Lichte purpurfarben wird. Mit salpetersaurem Kupfer giebt sie einen kastanienbraunen Niederschlag. Concentrirte Salzsäure über Chromsäure destillirt, geht in den Zustand übersaurer Salzsäure über; die Flüssigkeit nimmt dann eine schöne grüne Farbe an. Beyde Säuren vermischt, lösen Gold auf.

Das von Klaproth im Jahr 1797 entdeckte Tellurium hat man bis jetzt blos gediegen in Golderzen angetroffen. Es ist zinnweiß ins Blaue sich neigend, spröde, leichtflüssig, flüchtig und etwas mehr als 6 mal so specifisch schwer wie Wasser. Vor dem Löthrohre brennt es mit einer ziemlich lebhaften blauen Flamme, die an den Rändern etwas grün ist. Nachher fliegt es als ein weißer Dampf davon, der wie Rettig riecht.

Säuren greifen sowohl das regulinische Tellurium,

als auch das Telluroxyd leicht an. Die Alkalien lösen das Telluroxyd gleichfalls auf nassem Wege auf. Mit Schwefel schmelzt das Tellur leicht zusammen; aber mit Quecksilber geht es nur schwer eine Verbindung ein.

Vier und zwanzigstes Kapitel.

Vom Tantalum, Cerium, Junonium, Palladium, Osmium, Iridium und Rhodium.

Das Tantalum oder Columbium ist von dem Schweden Eckeberg entdeckt worden. Man erhält es aus zwey Fossilien, dem Columbit und Tantalit. Das

Metall ist weiß, $6\frac{1}{2}$ mal so schwer als Wasser und in den Säuren ganz unauflöslich.

Das Cerium oder Cererium, von dem Chemiker Berzelius und Hisinger, fast gleichzeitig mit Klaproth, in Schweden in einem Fossil, die Ochroiterde, entdeckt, ist im regulinischen Zustande graulichweiß. Es ist härter und spröder, als reines Gußeisen, und hat ein blättriges Gefüge. In starker Hitze wird es verflüchtigt. Unter allen Säuren wird es blos von der salpetrichten Salzsäure, mit Beyhülfe von Wärme, angegriffen.

Der Schottländer Thomson entdeckte erst vor Kurzem das Junonium in einem Grönländischen Minerale. Man erhält diese metallische Substanz als ein schwarzes Pulver, das keine Säure aufzulösen, das stärkste Feuer nicht zu schmelzen vermag. Beym Zutritte der Luft geglüht, wird es roth. Übrigens bedarf dieses Metall erst noch einer genauern Untersuchung.

Das Palladium wurde im Jahr 1803 in Lon-

don zuerst bekannt. Der Engländer Wollaston zeigte, daß dieses Metall einen Bestandtheil des rohen Platins ausmacht, woraus man es abscheiden kann.

Das Palladium hat einen starken metallischen Glanz und eine weiße dem Platin ähnliche Farbe. An der Luft ist es unveränderlich. Bey einem mäßigen Feuersgrade läuft es bläulich an; aber bey stärkerer Erhitzung wird es wieder glänzend. Es ist äußerst strengflüssig und feuerbeständig. Indessen schmelzt es leicht mit Arsenik, Schwefel und Phosphor. Es ist sehr dehnbar und fast 12 mal so schwer als Wasser.

Auch das Osmium, welches der Franzose Tennant im Jahr 1803 zuerst isolirt darstellte, kommt im Platinerze vor. Bis jetzt ist es aber blos unter der Gestalt eines schwarzen Pulvers bekannt, von einer Flüchtigkeit, daß es sich mit dem Wasser überdestillirt. Mit Gold und Kupfer zusammengeschmolzen, bildet es ein sehr dehnbares Metallgemisch.

In allen Säuren ist das Osmium unauflöslich.

Aber in Wasser löst es sich auf, ohne dasselbe zu färben. Durch Galläpfeltinktur wird die Auflösung erst purpurroth, dann dunkelblau. Kommt das Osmiumoxyd mit Alkohol in Berührung, so nimmt es eine dunkle Farbe an. Nach einiger Zeit sondert es sich in dunkeln Wolken ab, und dann erscheint der Alkohol ungefärbt. Dasselbe geschieht auch beym Aether; aber noch schneller. Alle organische Körper färbt das Osmiumoxyd schwarz.

Das Iridium hat Tennant gleichfalls im Jahr 1803 entdeckt. Man erhält es aus dem schwarzen Rückstande bey der Auflösung des Platins. Es ist weiß, hart und sehr strengflüssig, verbindet sich nicht mit Schwefel, nicht mit Arsenik, aber mit Gold, Silber, Kupfer und Bley. Nur sehr schwer löst es sich in Salpetersäure auf. Durch die fixen Laugensalze läßt es sich oxydiren und auflösen. So oxydirt wird es auch von den Säuren innigst aufgenommen, und dann nimmt es eine grüne oder eine blaue Farbe an.

Auch das Rhodium findet sich in dem Platinerze.

Der Engländer Wollaston entdeckte es darin zuerst. Dieses Metall, etwas mehr, als 11 mal so schwer wie Wasser, ist grau, sehr strengflüssig und feuerbeständig. Es wird blos von der Salpetersäure aufgelößt, welche es schön rosenroth färbt. Reine Alkalien aber schlagen es daraus gelb nieder.

Fünf und zwanzigstes Kapitel.

Die Erden.

Die Erden, welche im reinen Zustande bis jetzt noch unzerlegt sind, zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus: sie lassen sich weder entzünden, noch durch Feuer verflüchtigen; sie sind im Wasser unauflöslich; sie haben keinen Geruch und keinen Geschmack; mit Öhlen verbunden, bilden sie keine Seifen, wie es die Laugensalze thun; auch lassen sie die Farbe der mit ihnen in Berührung gebrachten Pflanzensäfte unverändert. Sie machen die Hauptbestandtheile aller Steine, ja fast des

ganzen Erdballs aus. Oft sind eine Menge feiner Theile irgend einer Erde im Wasser verbreitet. Diese setzen sich, wenn sie dazu gelangen können, an andere feste Körper ab, und bilden über der Oberfläche derselben oft harte Schaalen, sogenannte Incrustationen.

Man zählt jetzt nur noch folgende sechs Erden (weil einige, wie der Kalk, Baryt und Strontit, seit Kurzem aus der Reihe der Erden in die Reihe der Laugensalze gesetzt sind):

1) Die Kieselerde; 2) die Thonerde; 3) die Talk- oder Bittererde; 4) die Beryllerde; 5) die Yttererde; und 6) die Zirkonerde.

Die Kieselerde macht die Basis aller harten, quarzhaltigen und durch Schlagen mit dem Feuerstahl Funken von sich gebenden Steine aus. Fast rein findet sie sich im Bergcrystalle. Schmelzt man den Bergcrystall mit 4 Theilen Kali, löst ihn dann in Wasser auf, schlägt ihn durch ein Übermaaß von Säure nieder und bemächtigt sich zuletzt der darunter befindlichen

Alaunerde und des Kalks durch Schwefelsäure; so bekommt man aus dem Rückstande, nach sorgfältigem Auswaschen desselben, die reine Kieselerde, als ein feines weißes Pulver, das sich rauh anfühlt, aber weder Geruch noch Geschmack hat.

In den sogenannten feuerbeständigen Laugensalzen (Potasche und Soda) löst sich die Kieselerde vollkommen auf; im Feuer schmelzt sie damit zusammen und bildet das Glas. Zu Kalk hat sie eine besonders große Verwandschaft. Darauf gründet sich ja auch die Kunst, aus Sand (dessen Basis die Kieselerde ist) und Kalk Mörtel zu bereiten.

Die Flußsäure oder Flußspathsäure löst die Kieselerde auf, verflüchtigt sie in einen weißen Dampf und setzt sie wieder auf der Oberfläche des Wassers ab, in welchem man jene Säure auffängt. Deswegen frißt die Flußsäure auch gläserne Gefäße an, und deswegen kann man mit ihr Schrift, Zeichnungen ꝛc. in Glas ätzen.

Die Thonerde oder Alaunerde, welche in den steinigten Gemengen unseres Erdballs so allgemein mit der Kieselerde vermengt ist (gleichsam um die Geschmeidigkeit und Glätte herzugeben), welche man sehr reichlich in dem Thone findet, woraus die vielerley irdenen Waaren verfertigt werden, welche aber auch einen Bestandtheil des Alauns und mehrerer anderer Fossilien ausmacht, kommt in der Natur nie rein vor. Man muß sie erst, durch Trennung der fremden Bestandtheile, rein zu erhalten suchen.

Die Thonerde ist zwar im Wasser unauflöslich; sie bildet aber mit demselben, noch ungeglüht, einen schlüpfrigen Teig, welcher durch gehöriges Brennen erhärtet und die ihm gegebene Form beybehält. Darauf gründet sich eben die Kunst, aus Thon Fajance, Steingut, Porcellan und andere irdene Waare zu machen. Für sich (ohne einen Fluß) ist sie im höchsten Grade unschmelzbar. Mit der Schwefelsäure und dem Kali (der Potasche) macht sie den Alaun aus.

Die Talkerde oder Bittererde (Magnesia) trifft man in der Natur ebenfalls nie rein an. Häufig ist sie mit Säuren verbunden. Auch sie muß man durch Auflösung und Scheidung erst rein (weiß und sehr fein) darzustellen suchen. Ohne Geruch ist sie gleichfalls, aber nicht ohne Geschmack. Man findet sie im Talk, Meerschaum, Asbest und mehreren andern Mineralien.

Die Beryllerde, Glycinerde oder Süßerde, welche man aus dem Beryll oder Smaragd erhält, ist gleichfalls weiß, geschmacklos, unauflöslich im Wasser, unschmelzbar für sich. In fixen Laugensalzen läßt sie sich auflösen, so wie auch fast in allen Säuren, die Kohlensäure und Phosphorsäure ausgenommen. Mit dem Borax geschmolzen, bildet sie ein durchsichtiges Glas.

Die Yttererde oder Gadolinierde, von dem Schweden Gadolin zuerst in dem Fossil Ytterbit (bey Ytterby im Granit gefunden) entdeckt, ist weiß und hat im Ganzen dieselben Eigenschaften wie die vor-

hergehende Erde. Nur läßt sie sich nicht in reinen, sondern in kohlensauren Laugensalzen auflösen.

Die von Klaproth erst im Zirkon, hernach auch im Hyacynth entdeckte Zirkonerde ist ohngefähr noch einmal so schwer als alle übrige Erden. Sie ist auch unschmelzbar, erhärtet aber im Feuer so stark, daß sie am Stahl Funken giebt. Mit den Säuren hat sie eine geringe Verwandschaft.

Sechs und zwanzigstes Kapitel.

Von den Alkalien oder Laugensalzen.

Nachdem Herr Waltersdorf bis dahin die sogenannten einfachen Stoffe in möglichster Kürze und Bündigkeit durchgegangen war, so ging er zu denjenigen merkwürdigen zusammengesetzten Stoffen über, welche den Namen Laugensalze, Alkalien, kalische Salze führen. Herr Waltersdorf hatte mehrere von diesen Salzen in Schächtelchen aus der Apotheke kommen lassen. Er gab Ferdinand etwas davon zu kosten. Ferdinand verzog den Mund und gestand, daß diese

Salze einen eigenthümlichen scharfen brennenden Geschmack hätten. Herr Waltersdorf goß etwas blauen Veilchensaft in ein weißes Gläschen und warf einige Körner von jenen Salzen hinein, die er dann mit einem gläsernen Stäbchen (oder auch einem Hölzchen) umrührte. Sogleich verwandelte sich die blaue Farbe des Veilchensaftes in ein schönes Dunkelgrün. Er hatte aus der Curcumewurzel eine gelbe Tinktur zubereitet. Diese Tinktur verwandelte sich durch etwas hineingeworfenes Laugensalz augenblicklich in Braun. Er hatte auch Papier mit Fernambukdekokt roth angestrichen. Durch Laugensalz wurde es sogleich violett. Endlich hatte er auch ein Gläschen mit Veilchensaft (oder auch mit Lackmustinktur) durch eine Säure, z. B. durch scharfen Essig oder durch Scheidewasser roth gefärbt. Hineingeworfenes Laugensalz aber stellte die blaue Farbe sogleich wieder her. — Letzteres ist auch der Grund, sagte hier Herr Waltersdorf beyläufig, warum durch ein Laugensalz (selbst durch gemeine im Wasser aufgelößte

Holzasche) Obstflecken, Weinflecken und überhaupt Säureflecken aus Zeugen herausgeschafft werden können.

Man zählt jetzt sechs Laugensalze: 1) Das Kali oder die Potasche, auch vegetabilisches Laugensalz genannt; 2) das Natron, die Soda oder das ehemals sogenannte Mineralalkali; 3) den Kalk; 4) den Baryt; 5) den Strontit; und 6) das Ammoniak, auch thierisches Laugensalz oder urinöses Salz genannt. Noch vor wenigen Jahren rechnete man blos die Potasche, die Soda (die beyden feuerbeständigen Alkalien) und das Ammoniak (oder flüchtige Alkali) unter die Laugensalze.

Das Kali oder die Potasche gewinnt man aus der gemeinen Holzasche und aus der Asche der meisten Pflanzen durch Auslaugen und Abdampfen. Die abgedampfte oder bis zur Crystallisirung eingekochte Lauge glüht man hernach noch unter stetem Umrühren in eig-

nen Öfen aus, d. h. man calcinirt sie, um noch viele darunter befindliche fremde flüchtige Stoffe wegzuschaffen.

Im möglichst reinen Zustande wird dieses Kali Sal Tartari genannt. Es ist dann weiß, trocken, fest, scharf schmeckend und ätzend. Im gewöhnlichen Zustande hingegen ist sie graulich, hin und wieder mit schwärzlichen Pünktchen. In offenen Gefäßen zerfließt das Kali, weil es die Feuchtigkeiten aus der Luft begierig an sich zieht. Daher muß man sie in verschlossenen Gefäßen verschicken. Ehedem geschah dies in irdenen Töpfen oder Pötten, wovon auch der Name Potasche entstanden ist. In einem heftigen Feuer verwandelt sich die Potasche in Gas und verfliegt.

In Alkohol löst sich das Kali leicht auf. Herr Waltersdorf verdünnte in einem kleinen Glase einige Tropfen von der Kaliauflösung mit Wasser, und tauchte ein Stück mit Fernambukholz- oder Curcumetinktur gefärbtes Papier hinein. Da wurde dann die rothe Farbe in Violett, und die gelbe in Braun umgeändert.

Er hatte Kalkerde in Salzsäure aufgelößt. Von dieser Auflösung tröpfelte er einige Tropfen in ein kleines Glas, und dann goß er auf einmal eben so viel von kohlensaurer Kaliauflösung hinzu. Die Kalkerde wurde dann sogleich niedergeschlagen, während sich die Salzsäure mit dem Kali vereinigte. Alles ging sogleich wegen Mangel an Feuchtigkeit zu einem breyartigen fast trocknen Körper über. Da es nun in der That sehr überraschend ist, wenn aus zwey wasserhellen Flüssigkeiten auf einmal ein trockner Körper entsteht, sagte Herr Waltersdorf, so nennt man diese Erscheinung das chemische Wunderwerk.

Die Soda oder das Natron erhielt man sonst immer am besten aus Spanien, blos aus der Asche solcher Pflanzen (durch Auslaugen, Einkochen und Calciniren), welche an dem Ufer des Meeres oder in der Nähe von Salzquellen wachsen, z. B. der Barille, Salsola kali. Aber seit ein Paar Jahren versteht man es auch recht gut, sie aus dem Kochsalze oder auch aus

dem Glaubersalze abzuscheiden. Im Kochsalze und Glaubersalze macht nämlich das Natron die Basis aus; in jenem ist es mit der Salzsäure, in diesem mit der Schwefelsäure verbunden. In Persien, China, Ungarn rc. findet man die Soda auf ausgetrockneten salzigten Sümpfen schon ganz fertig, aber unrein.

Die Soda zieht nicht, wie die Potasche, die Feuchtigkeiten aus der Luft an; sie wird vielmehr an der Luft trocken, und ihre Crystalle verwandeln sich in ein weißes Pulver. Übrigens ist sie fast immer mit Kohlensäure gesättigt, und sie sowohl, als die Potasche hat, selbst im reinen Zustande, immer etwas Kieselerde bey sich. Das Natron ist nicht so ätzend, als das Kali (von welchem man den sogenannten Ätzstein in Stangen gießt). Der Alkohol lößt es übrigens mit derselben Leichtigkeit auf.

Der Kalk ist unter allen Alkalien am häufigsten auf der Erde verbreitet. Mit Kohlensäure und Schwefelsäure bildet er sogar ganze Gebirgsmassen. Er macht

ferner den vornehmsten festen Bestandtheil des Pflanzen- und Thierreichs aus.

Wenn der Kalk durch Glühen seiner Kohlensäure beraubt worden, d. h. wenn er gebrannt worden ist, so löscht er sich, d. h. er erhitzt sich stark mit Wasser, weil dann sehr viel Wärmestoff frey wird. Wenn er indessen zu lange gebrannt worden ist, so verliert er diese Eigenschaft des Löschens. Solchen Kalk nennt man denn todt gebrannten Kalk. Übrigens besitzt der Kalk eine geringe Auflöslichkeit im Wassen. Ein Theil Kalk hat zur Auflösung 680 Theile Wasser nöthig. Setzt man dies Kalkwasser in die Luft, so zieht der Kalk Kohlensäure an und fällt aus der Auflösung nieder. Gießt man Schwefelsäure auf rohen Kalk, so treibt sie die Kohlensäure aus und staltet den Kalk in Gyps um.

Der Baryt, den man am besten aus dem Schwerspath gewinnt, zeichnet sich durch einen scharfen beissenden Geschmack, durch seine Unschmelzbarkeit im heftigen Feuer und dadurch vorzüglich aus, daß er sich erhitzt,

wenn man ihn mit Wasser benetzt, so wie durch eine große Verwandtschaft zur Kohlensäure. Aus letzterm Grunde setzt das Barytwasser an der Luft sehr bald ein Häutchen ab. Der reine Baryt ist grauweiß, porös und leicht zu zerreiben. Er erhitzt sich mit dem Wasser noch stärker und schneller, als der Kalk. Die thierischen Theile zerstört er.

Der Strontit ist dem Baryt sehr ähnlich, nur nicht so ätzend. Auch haben die Strontit-Crystalle die besondere Eigenschaft, daß sie die Flamme des Alkohols tief carminroth färben. In der Natur kommt der Strontit mit Kohlensäure und Schwefelsäure verbunden vor.

Das Ammoniak, Ammonium, thierische oder flüchtige Laugensalz, welches man durch die Destillation aus verschiedenen thierischen Substanzen, z. B. aus dem Urine, aus dem Hirschhorne, aus den spanischen Fliegen rc., aber auch aus einigen Pflanzen gewinnt, unterscheidet sich von den übrigen Laugensalzen

besonders durch seinen stechenden urinösen Geruch, und dadurch, daß es bey der gewöhnlichen Temperatur der Luft sehr bald verfliegt. Im allerreinsten Zustande kann das Ammoniak nur in Gasgestalt existiren. Es löscht die Flamme aus, ist den Thieren tödtlich und wird vom Wasser schnell eingeschluckt. Mit Wasser verbunden bildet es den flüchtigen und ätzenden Salmiakgeist.

Kali und Natron können durch Schmelzen; Baryt, Kali und Strontit durch Glühen mit dem Schwefel vereinigt werden. Sie bilden dann die sogenannten Schwefelalkalien. Mit den Öhlen vereinigen sich die Laugensalze, sie machen die Öhle lösbar im Wasser und bilden sie zu Seifen. Kali und Natron verbindet sich in der Hitze sehr gut mit Erden, und dann entsteht das Glas aus dieser Verbindung. Mit gedörrtem Blute, mit Haaren und andern thierischen Theilen durchglüht, bringen die feuerfesten Laugensalze die Blutlauge hervor, welche das Eisen blau nieder-

schlägt und unter andern zur Bildung des Berliner-blaues dient. Das Kupfer schlägt jene Blutlauge rothbraun nieder; Gold, Silber, Wismuth und Nickel gelblich; Bley, Zinn, Zink, Antimonium, Braunstein und Quecksilber weißlich.

Wenn Alkalien in Säuren aufgelößt sind, so bringen sie nach gehöriger Sättigung sogenannte kalische Mittelsalze oder vollkommene Mittelsalze hervor, die nicht sauer, und nicht laugenhaft schmecken, die Farbe der blauen Pflanzensäfte unverändert lassen, aber eigenthümlich salzig sind. So bildet Schwefelsäure mit Potasche den vitriolisirten Weinstein, mit Soda Glaubers Wundersalz, mit Ammoniak Glaubers geheimen Salmiak oder den vitriolisirten Salmiak. So liefert Kochsalzsäure mit Potasche das Digestivsalz oder Fiebersalz, mit Soda das Küchensalz, mit Ammoniak den Salmiak. So giebt die Boraxsäure mit der Soda den Borax ꝛc. Alle diese Mittelsalze haben in der Arzney-

kunst und in mehreren technischen Künsten (z. B. beym Färben, Löthen, Emailliren, Vergolden, Verzinnen ꝛc.) einen ausgebreiteten Nutzen.

Sieben und zwanzigstes Kapitel.

Von den Metalloiden.

Die neuesten Entdeckungen in der Chemie haben es sehr wahrscheinlich gemacht, daß alle Alkalien und Erden sogenannte Metalloide, d. h. Verbindungen metallähnlicher Stoffe mit dem Sauerstoffe sind. Der Engländer Davy zeigte dies im Jahr 1807 zuerst an dem Kali und Natron auf folgende Art:

Er legte ein kleines etwas feucht gewordenes Stück Kali oder Natron auf eine isolirte Platinscheibe, welche mit dem negativen Ende einer großen höchst wirksamen galvanischen Batterie verbunden war. Er berührte die Oberfläche des Laugensalzes mit dem vom positiven Ende der Säule herkommenden Drahte. Da fing das Alkali gleich an beyden Enden an zu schmelzen. An der Berührungsstelle des positiven Drahtes erfolgte ein heftiges Aufbrausen; an der negativ elektrisirten Fläche aber erzeugten sich kleine Kügelchen, die lebhaft metallisch glänzten und überhaupt mit dem Quecksilber viele Ähnlichkeit hatten.

Dieselben Versuche glückten in der Folge auch mit Kalk, Baryt, Strontit, Bittererde und Kieselerde. Die Leitungsdrähte der galvanischen Säule brauchten übrigens nicht von Platin zu seyn. Zum Schließen der Kette konnte auch Gold, Silber, Kupfer, Kohle und vorzüglich Eisendraht angewandt werden.

Man hat die Versuche auch auf einem chemischen

Wege gemacht und ist darauf zu demselben Ziele gelangt. (Durch Ausglühen des Kalis mit Eisenfeile und Kohlenpulver in einem Flintenlaufe und durch nachmaliges Hineinhalten kalter blanker Eisenstäbe.) Die, so hervorgebrachten Metalloide haben einen völligen Metallglanz; sie sind weich und dehnbar, leicht schmelzbar und flüchtig. Sie sind aber um vieles specifisch leichter, als das leichteste Metall. Unter sich bewirken sie eine Verbindung. Zum Sauerstoffe haben sie eine große Verwandschaft. Wenn sie den Sauerstoff von andern Stoffen hinweggenommen, und an sich gezogen haben, so gehen sie dadurch wieder in ihren vorigen Zustand zurück. Sie verbinden sich mit dem Wasserstoffe, mit dem Schwefel, Phosphor und mit den Metallen. Die Folge wird über diese interessanten und höchst merkwürdigen Produkte gewiß noch viel Licht verbreiten, und vielleicht eben dadurch die Chemie auf einen neuen erhöhten Standpunkt stellen.

Acht und zwanzigstes Kapitel.

Von den Säuren.

Wenn ein Körper, fuhr Herr Waltersdorf in der nächsten Stunde fort, mit vielem Sauerstoff verbunden, aber nicht damit gesättigt ist, so befindet er sich in dem Zustande einer sogenannten Halbsäure. In einem solchen Zustande sind z. B. alle Metallkalke, das Blut im menschlichen Körper rc. Wenn hingegen der gesäuerte Körper mit dem Sauerstoffe vollkommen gesättigt ist, so bildet er eine eigentliche Säure.

Alle Säuren sind hauptsächlich durch ihren sauren oft beißenden Geschmack, durch ihre Kraft Metalle und

Erden aufzulösen, und vorzüglich dadurch kenntlich, daß sie die blaue Lackmustinctur, den blauen Veilchen- und Kornblumensaft und die meisten übrigen blauen und violetten Pflanzensäfte roth färben. Ein Paar Säuren (die oxydirte Salzsäure und die concentrirte Salpetersäure) röthen indessen jene Farben nicht, sondern zerstören sie augenblicklich.

Mit den Alkalien, Erden und Metalloxyden bilden die Säuren sogenannte Mittelsalze; mit den Alkalien die Kalischen Mittelsalze oder vollkommenen Mittelsalze, wovon schon oben die Rede war; mit den Erden die erdigten Mittelsalze oder unvollkommenen Mittelsalze, Neutralsalze (wie Gyps oder schwefelsauren Kalk, Bittersalz oder schwefelsaure Talkerde, Alaun oder schwefelsaure Thonerde ꝛc.); mit den Metallen die metallischen Mittelsalze (wie schwefelsaures Eisen oder Eisenvitriol; schwefelsaures Kupfer oder Kupfervitriol, schwefelsauren Zink oder Zinkvitriol ꝛc.)

Die Schwefelsäure oder Vitriolsäure, welche aus (42 Theilen) Schwefel und (58 Theilen) Sauerstoff besteht, kann auf mancherlei Weise erzeugt werden, unter andern durch das Verbrennen des Schwefels oder Vitriols in einem eingeschlossenen Raume, worin etwas Wasser die entstandene Schwefelsäure einsaugt. Wenn man die so erhaltene saure Flüssigkeit abrauchen läßt, so gewinnt man die sogenannte concentrirte Schwefelsäure, welche wegen ihrer dicklichten Consistenz auch sehr oft Vitriolöhl genannt wird.

Die concentrirte Schwefelsäure ist sehr stark; sie brennt und äzt in die Haut ein. Durch Zufall hatte Herr Waltersdorf ein Tröpfchen an die Hand und an den Rock bekommen. Hand und Rock wurden an der Stelle sogleich gelb, und durch kein Wischen, Reiben und Waschen ließ sich diese Farbe wieder wegschaffen. Blos durch eine kleine Tränkung mit aufgelößtem Laugensalze nahm die gelb gewordene Stelle des Rocks die ursprüngliche Farbe ziemlich wieder an.

Die concentrirte Schwefelsäure ist ohngefähr noch einmal so specifisch schwer, wie Wasser. Sie ist im reinen Zustande farbenlos und geruchlos. Sie gehört mit zu den allerkräftigsten Auflösungsmitteln; indessen greift sie die regulinischen Metalle nur mit Hülfe großer Hitze an; Gold, Platin, und Wolfram hingegen gar nicht. Lösen sich die Metalle in ihr auf, so entwickelt sich zugleich Wasserstoffgas oder brennbare Luft (Th. IV.). Vermischt man die Schwefelsäure mit Wasser, so entsteht eine beträchtliche Hitze und eine Verminderung des Volumens. Bey einer solchen Vermischung muß man daher vorsichtig seyn; man muß die Säure immer nur in kleinen Portionen in's Wasser schütten, und nie umgekehrt das Wasser in die Säure. Vermischt man die Säure mit Öhlen, so wird die Erhitzung noch stärker; fast augenblicklich bilden sich dadurch Harze, die im Alkohol auflöslich sind.

Wenn man die Schwefelsäure mit Alkohol zu gleichen Theilen vermischt, so erhält man das in der Arzney-

kunst häufig vorkommende saure Elixir des Haller, oder Rabels Wasser. Mischt man drey Theile Alkohol und einen Theil Vitriolöhl zusammen, so bilden diese durch die Destillation die so bekannten Hofmannschen Tropfen oder Hofmanns schmerzstillenden Geist (Liquor anodynus Hofmanni). Das verdünnte Vitriolöhl wird Schwefelspiritus (Spiritus vitrioli) genannt.

Läßt man den Schwefel nur schwach mit einer blauen Flamme verbrennen, so bilden die Dämpfe eine flüchtige unvollkommene Schwefelsäure oder eine schwefelichte Säure. Diese verlöscht die Lichter und tödtet die Thiere. Sie wird vom Wasser eingeschluckt und benimmt mehreren Pigmenten ganz die Farbe. Hierauf gründet sich eben das Schwefeln der Wolle, der Seide, des Strohes und anderer Substanzen, die man dadurch weiß darstellen will.

Die Salpetersäure oder Stickstoffsäure, welche aus (29 ½ Theilen) Stickstoff und (70 ½ Theilen)

Sauerstoff besteht, erhält man auf folgende Art. Man gießt Vitriolöhl auf Salpeter (der durch Auslaugung der Erde, alter Gebäude, Keller, Ställe, Scheunen ꝛc. gewonnen wird). Es steigt dann ein rothgelber scharfer Rauch auf, den man durch die Destillation zu dem sogenannten rauchenden Salpetergeist (Spiritus nitri fumans Glauberi) verdichtet. Dieser Salpetergeist ist etwas mehr als 1 $\frac{1}{2}$ mal so schwer, wie Wasser. Ist beym Destilliren das Rauchende schon vorüber, so bleibt noch die vollkommene Salpetersäure zurück, die mit Wasser verdünnt, das Scheidewasser oder den Salpetergeist (Aqua fortis; Spiritus nitri) ausmacht.

Wenn der rauchende Salpetergeist rein ist, so ist er durchsichtig und ohne Farbe. Er stößt weiße Dämpfe aus und zerstört alle organische Stoffe. Verdünnt man ihn mit Wasser, so entsteht eine Erhitzung; die Flüssigkeit wird dabey erst grün, bey noch mehr Wasser blau, und zuletzt schwindet alle Farbe.

Die Metalle werden von der Salpetersäure angegriffen und aufgelößt; aber Gold und Platin nur mit Beyhülfe der Salzsäure (durch Königswasser oder salpetrichte Salzsäure). Hierauf beruht eben der Gebrauch der Salpetersäure beym Kupferstechen (zum Ätzen), beym Vergolden, Versilbern ꝛc.

Gießt man Vitriolöhl auf Kochsalz, so entsteht eine Erhitzung und ein Aufbrausen mit weißen Dämpfen. Wenn man diese Dämpfe in Gefäßen auffängt, welche etwas Wasser enthalten, so erhält man die Kochsalzsäure. Durch die Destillation derselben gewinnt man den rauchenden Salzgeist (Spiritus salis fumans Glauberi).

Die Kochsalzsäure lößt die Metalle schwerer auf, als die übrigen mineralischen Säuren. Gold und Platin greift sie für sich gar nicht an, sondern nur in Verbindung mit der Salzsäure, als Königswasser.

Wenn man auf einen Theil gepulverten Braunstein (welcher bekanntlich sehr vielen Sauerstoff bey sich führt),

drey Theile concentrirte Salzsäure gießt, diese Mischung in ein Sandbad (d. h. in glühend gemachten Sand) stellt, und die empor gestiegenen blaßgelben Dämpfe auffammelt, so bekommt man die übersaure Salzsäure, oxygenirte oder oxydirte Salzsäure, welche ehedem dephlogisticirte Salzsäure genannt wurde. Diese Säure, welche gleichsam mit Sauerstoff übersättigt ist, zerstört alle Pflanzenfarben so ganz und gar, daß sie sich durch kein Alkali wiederherstellen lassen. Hierauf gründet sich die Anwendung, welche man von ihr zum Bleichen macht. — Herr Waltersdorf tauchte ein Stück bedruckten Katun in eine mit oxydirter Salzsäure gefüllte Schüssel. Als er es wieder herauszog, war fast alle Farbe hinweg. Sie verschwand gänzlich, als er das Stück Katun noch einmal hineinlegte, es ein Paar Minuten lang darin liegen ließ und es hernach in reinem Wasser auswusch. Auf dieselbe Art gab er dem grauen Garne in sehr kurzer Zeit ein ganz weißes Ansehen, welches durch gewöhnliches Bleichen

Wochen lang, ja Monate lang gedauert hätte. Sogar die Haut des Mohren, sagte Herr Waltersdorf, würde man durch diese Säure augenblicklich bleichen können; sie würde aber durch Waschen mit Seife wieder schwarz werden. Auch Papier und gelb gewordene Kupferstiche kann man mit ihr reinigen. Nur muß man sie in den meisten Fällen erst mit Wasser verdünnen und die in ihr getränkten Stoffe hernach mit reinem Wasser wieder sorgfältig auswaschen oder abspülen, weil sonst die Stoffe durch das Beybehalten von Säuretheilchen mürbe werden möchten. Die oxydirte Salzsäure, durch Hitze in Dämpfe verwandelt, zerstört in der Luft die faulichten ansteckenden Stoffe. Auf diese Art ist sie wirklich schon oft mit dem größten Nutzen zum Räuchern in den Hospitälern, in Gefängnissen, auf Schiffen rc. angewandt worden.

Herr Waltersdorf that ein Stück Phosphor in erwärmte Salzsäure; und siehe da! es entzündete sich darin von selbst. Dasselbe that auch die trockne Büchen-

kohle, und verschiedenes fein zertheiltes Metall, z. B. Antimonium, Wismuth, Eisen, Zink, Kupfer ꝛc. Das metallische Antimonium brannte darin mit sehr glänzender, weißer Flamme und mit Funkensprühen; Wismuth mit bläulichter Flamme; Arsenik mit grünlicht blauer Flamme; Eisen mit glänzend rothem Lichte; Kupfer mit rothem, langsam sich verbreitendem Lichte. Ein hineingetauchtes brennendes Licht brannte in der Säure mit einer kleinen, aber ganz rothen Flamme fort.

Im Dampf- oder Luftförmigen Zustande, sagte Herr Waltersdorf, bildet die oxydirte Salzsäure das oxydirtsalzsaure Gas, welches tödtend ist. Bringt man ein beschriebenes Blatt Papier in dieses Gas, so verschwindet die Dinte sehr schnell, eine Erscheinung, die leicht zu großen Betrügereyen Anlaß geben kann. Auch in diesem Gase entzündet sich Phosphor und fein gepülverte ganz trockene Büchenkohle von selbst. Dasselbe thun auch dünne Gold- Silber- und andere

Metallblättchen. Ein Stück ungebleichte Leinwand wird ebenfalls bald weiß darin.

Die Flußsäure oder Flußspathsäure ist am meisten im Flußspath mit der Kalkerde verbunden. Gießt man Schwefelsäure auf den zerstoßenen Flußspath, so geht sie in scharfen Dämpfen heraus, die man dann mit Wasser vereinigen kann.

Diese Säure ist gleichfalls sehr irrespirabel; auch sie hat einen sehr erstickenden Geruch, besonders als Dampf oder Gas (flußsaures Gas). Sie lößt Kieselerde und Glas auf. Daher muß man sich bey ihrer Bereitung metallener Gefäße bedienen; denn sie zerfrießt die dicksten Gläser. Man kann sie eben deswegen aber auch sehr nützlich dazu anwenden, um im Glas zu ätzen, z. B. Skalen auf Thermometer und auf andere gläserne Werkzeuge, Zeichnungen u. d. gl., eine Kunst die schon im Jahr 1670 der Nürnberger Schwankhardt verstanden hat.

Um mit der Flußspathsäure in Glas zu ätzen, so

überzieht man die Glastafeln (oder andere Glaskörper) mit demselben Firnisse, dessen sich die Kupferstecher bey ihren Kupfertafeln bedienen. Alsdann radirt man die Zeichnung mit einer Nadel hinein. Die Rückseite des Glases überzieht man aber auch mit Firniß. Nun schüttet man gepülverten Flußspath in einen Schmelztiegel. Man erhitzt den Schmelztiegel zwischen glühenden Kohlen und gießt allmählich die concentrirte Schwefelsäure darüber. Bald entwickelt sich dann die Flußsäure in Dämpfen, welche man an das Glas streichen läßt. So wird die Zeichnung in einigen Minuten eingeätzt seyn.

Es gibt überhaupt noch eine Menge von Säuren, wovon die vornehmsten nur noch kurz angeführt werden sollen.

Die Boraxsäure gewinnt man aus dem bekannten Boraxsalze, indem man Schwefelsäure oder Salzsäure darauf gießt. Sie ist eine Säure in fester Gestalt, glänzend, weich anzufühlen, in kaltem Wasser nicht leicht, aber in Alkohol recht gut auflösbar. Gießt

man Salzsäure auf fein geriebenen weißen Arsenik, kocht man dann diese Mischung und destillirt sie nachher mit Salpetersäure, so bildet der Rückstand die Arseniksäure.

Die Phosphorsäure findet sich fast in allen thierischen Stoffen, vorzüglich häufig aber in den Knochen und im Harne vieler Thiere. Man kann sie aus dem Phosphor erhalten, indem man diesen unter gläsernen Glocken abbrennt, deren Wände mit Wasser befeuchtet sind. Sie schlägt sich daselbst in Gestalt kleiner Flocken nieder.

Die Essigsäure findet sich in den Säften der Pflanzen und in verschiedenen thierischen Flüssigkeiten; sie wird bey der trocknen Destillation vieler vegetabilischer und thierischer Stoffe erzeugt. Die größte Menge derselben bekömmt man durch die saure Gährung aus weinigten Flüssigkeiten und aus säuerlichen Pflanzensäften. Völlig rein scheint sie nur in Gasgestalt zu seyn. Die concentrirte tropfbar flüssige Essigsäure ist entzünd-

lich, und zerfrißt die Haut, wenn sie damit in Berührung gebracht wird.

Läßt man den ausgedrückten Saft des Sauerklees in Crystalle anschießen, so erhält man die Sauerkleesäure oder das Sauerkleesalz. Diese Säure lößt fast alle Metalle auf. Das Kupfer schlägt sie aus dessen Auflösung grün, das Eisen gelb und das Zink weiß nieder. Bringt man einen Crystall dieser Säure auf einen in Wäsche befindlichen Dintenflecken, nachdem man den Flecken vorher mit Wasser benetzt hatte, so wird sich der Crystall sogleich auflösen und der Flecken wird verschwinden. — Der Zucker liefert dieselbe Säure unter dem Namen Zuckersäure.

Wenn man Weinstein (das bekannte saure Kali, Cremor tartari, welches sich nach beendigter Weingährung an die Wände der Fässer setzt) mit Wasser kocht, Kalkerde hinzufügt, das Wässerichte ab- und verdünnte Schwefelsäure darauf gießt, das Dünne nach einiger Ruhe abfiltrirt und abdampft, so verbindet sich die

Schwefelsäure mit der Kalkerde, und dann wird die blättrige Weinsteinsäure frey. Diese Säure hält sich in der Luft, aber nicht in der Hitze. Ihre Grundlage ist, wie bey der Sauerkleesäure, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff.

Die Citronensäure gewinnt man die meiste Zeit aus erhitztem Citronensafte, der mit gepulverter Kreide zu einem auflöslichen Salze gebildet ist. Diesen Citronensaft siedet man einige Minuten lang mit verdünnter Schwefelsäure, läßt ihn dann erkalten und durch Abdampfen in Crystalle anschießen. Man kann die Citronensäure aber auch aus Stachelbeeren, Johannisbeeren, Berberisbeeren, Erdbeeren, Heidelbeeren, Himbeeren, Kirschen und ähnlichen Früchten gewinnen.

Die Äpfelsäure findet sich nicht blos in den Äpfeln, sondern auch in dem Safte vieler andern Früchte. Die Galläpfelsäure wird aus gekochten und destillirten Galläpfeln, aber auch aus andern zusammenziehenden Pflanzenstoffen bereitet. Sie verbindet sich mit

allen Metallen, wenn dieselben vorher in einer andern Säure aufgelößt waren, und schlägt sie mit verschiedenen Farben nieder, z. B. Eisen schwarz, Bley und Spießglanz weiß, Quecksilber und Wismuth orange rc.

Die Benzoesäure befindet sich nicht blos in der Benzoe, sondern auch in den Balsamen. Man stellt sie in weißen nadelförmigen Crystallen dar. Auch die Kamphersäure schießt in Crystalle an. Die Bernsteinsäure (aus dem Bernstein) erhält man gleichfalls in weißen Crystallen; die Honigsäure aus dem Honigstein; die Blausäure aus thierischen Stoffen durch deren Zersetzung; rc. rc.

Betrachtet man die Entstehungsart aller Säuren genauer, so findet man, daß manche von ihnen Edukte, andere Produkte sind. So ist z. B. die Salzsäure (wie sie aus dem Kochsalze in Dämpfen herausgetrieben wird) ein Edukt; die Phosphorsäure aber, (wie sie sich durch das Verbrennen des Phosphors durch den eingeschluckten Sauerstoff bildet) ein Produkt. — Wie wich-

tig die Säuren in der Arzneykunst und in vielen technischen Künsten, z. B. in der Färbekunst, Gerbekunst, in Metallfabriken 2c. sind, weiß Jeder.

Neun und zwanzigstes Kapitel.

Von den organischen Körpern, und den Veränderungen, die sie erleiden.

Die unorganischen Körper, wie die Mineralien, bestehen aus Anhäufungen oder Gemengen von allen den verschiedenen einfachen Stoffen, die Herr Waltersdorf bisher abgehandelt hatte. Auch die organisirten

Körper sind aus solchen einfachen Stoffen, freylich in geordnetern Verhältnissen, zusammengesetzt. So lange nun alle diese Stoffe ordentlich mit einander vermischt sind, so lange lebt der organische Körper und ist gesund. Geht aber durch innere oder äußere Umstände irgend eine Änderung in dem Mischungsverhältniß jener Theile vor, so erfolgt Krankheit oder Tod.

Es ist jetzt beynahe völlig erwiesen, daß alle belebte Wesen aus Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff bestehen. Keinem organischen Körper mangeln die drey ersten Stoffe. Den Stickstoff enthalten viele. Zwar findet man in ihnen auch Phosphor, Schwefel, Kalk, Kali, Eisen, Braunstein, Kieselerde rc. Aber diese Stoffe gehören doch keineswegs zu den ersten Grundlagen der Pflanzen- und Thierkörper; sie werden vielmehr erst durch das Zusammenwirken der vorhin genannten Stoffe gebildet. In den Pflanzen erzeugten sie sich selbst dann, wenn diese in einem nicht erdigten Stoffe, z. B. in Schwefelblumen, in granulirtem Bley rc. gezogen wurden.

So fand der französische Naturforscher Saussüre in Pflanzen, welche in einem fast kalklosen Boden gewachsen waren, beynahe eben so vielen Kalk, als in solchen Pflanzen, die man in einem kalkreichen Boden gezogen hatte. So fand auch der berühmte Vaugelin, daß in den Verdauungswerkzeugen der Hühner Kalk erzeugt wurde; und andere Naturforscher fanden dies bestätigt. So sah Jordan, daß durch bloßes Bebrüten der Eyer der Kalkgehalt ihrer Schaalen vergrößert werde.

Eine Menge Bestandtheile, wovon jeder sich wieder in die oben genannten einfachen Stoffe zerlegen läßt, trifft man in den Pflanzenkörpern an. Die wesentlichsten sind: Zucker, Gerbestoff, Harz, Kampher, flüchtige Öhle, fixe Öhle, elastisches Harz, Gummi, Schleim, Gummiharz, Balsame, Kleber, Stärke, Extractivstoff, Pflanzeneyweiß und fadiger Theil. Zufällig findet man in ihnen noch: verschiedene Säuren

und Salze, z. B. Kleesäure, Citronensäure, Natron, Weinstein, Kali ꝛc.

Der Zucker ist im reinen Zustande farbenlos und geruchlos, hart, spröde und von einem sehr süßen Geschmack. Im Dunkeln leuchtet er beym Reiben. Wird er erhitzt, so bläht er sich auf und schmelzt; er wird zuletzt bräunlichschwarz und verbreitet einen eigenthümlich riechenden Dampf. Beym Glühen bricht er auf einmal in helle Flammen aus, läßt aber eine glänzende leichte Kohle zurück.

Alle süß schmeckende Pflanzen enthalten Zucker, z. B. die Weintrauben, verschiedene Ahornarten, die Runkelrübe und andere Rüben, die Pflaumen, Aepfel und Birnen ꝛc. Am besten findet er sich freylich in dem ausgepreßten Safte des Zuckerrohrs, woraus er durch Kochen, durch Reinigen oder Raffiniren (mit Beyhülfe von allerley klebrigen Substanzen und, wenn er in Formen crystallisirt oder erhärtet ist, vermöge des Deckens oder Waschens mit dem aufgelegten feuchten Thone) ge-

schieden wird. Auch das Getraide, sowie die Kartoffeln enthalten Zuckerstoff, woraus sich Zucker gewinnen läßt.

Weichen auch die verschiedenen Arten von Zucker aus den verschiedenen Pflanzenkörpern, z. B. Rohrzucker, Ahornzucker, Rübenzucker, Stärkezucker, in Hinsicht der Farbe, Süßigkeit, Härte und andern Eigenschaften immer mehr oder weniger von einander ab, so rührt dies doch wohl nur von Nebenumständen her, etwa von fremden, nicht genau genug von ihnen getrennten Stoffen, welche eine eigenthümliche noch nicht recht aufgefundene Behandlung nothwendig machten. Und so ist es denn nicht unwahrscheinlich, daß es eigentlich keine verschiedene Arten des crystallisirbaren Zuckers giebt.

Galläpfel, Eichenrinde, Eichenblätter, Weidenrinde, Sumachrinde und Sumachzweige, die Bärentraubenblätter und noch viele andere Pflanzen enthalten den Gerbestoff, freylich nie ganz rein, sondern immer noch in Verbindung mit andern Stoffen, z. B. mit Kalk, Gallussäure rc. Der Gerbestoff schmeckt herbe

und zusammenziehend; er löst sich leicht in Wasser auf, zersetzt die Seife, schlägt die Eisensalze dunkelblau nieder, und bildet mit der thierischen Gallerte einen gelblichweißen elastisch klebrigten Niederschlag, welcher der Fäulniß widersteht und an der Luft zu einer braunen, dem Harz ähnlichen, im Wasser unauflöslichen Masse austrocknet. Darauf gründet sich eben seine Eigenschaft, das Leder geschmeidig zu erhalten, es vor dem Faulen und Verrotten zu sichern und es vor dem Wasser möglichst undurchdringlich zu machen.

Die Hartze, welche man in dem Holze, in den Wurzeln und in den Knospen vieler Pflanzen antrifft, quellen als dicke zähe Säfte theils von selbst aus ihren Behältnissen hervor, theils muß man ihnen ihr Hervorkommen durch künstlich gemachte Einschnitte erleichtern. An der Luft erhärtet der Saft.

Alle Harze sind im Wasser unauflöslich. Die meisten lassen sich in flüchtigen Öhlen (z. B. in Terpentinöhl) auflösen. Die Auflösung trocknet hernach und

bildet eine sehr glatte, blanke Fläche. Einige lösen sich auch in fetten ausgepreßten Öhlen (z. B. in Leinöhl) auf. Alle aber sind in Alkohol auflöslich. Wenn die Auflösungen getrocknet sind, so zeigen sie insgesammt jene glatte blanke oft glasartige Oberfläche. Eben hierauf beruht die Anwendung der Harze zu Firnissen, z. B. zu Terpentinfirnissen, Fettfirnissen und Weingeistfirnissen.

Der Kampher ist im reinen Zustande weiß, fest, durchscheinend, glänzend, von einem starken durchdringenden eigenthümlichem Geruch und Geschmack. Er schwimmt auf dem Wasser. Wirft man ihn in kleinen Stückchen darauf, so bewegt er sich von selbst sehr lebhaft im Kreise herum. Leicht entzündet sich der Kampher, und dann verbrennt er mit heller Flamme und vielem Rauch. An der Luft verfliegt er, ohne etwas zurückzulassen. Im Wasser ist er fast ganz unauflöslich; denn nur ein Tausendtheil von ihm lößt sich darin auf.

Obgleich der im Handel vorkommende Kampher

aus dem in Japan wachsenden Kampherbaume gewonnen wird, so findet er sich doch auch in vielen andern Gewächsen, z. B. im Rosmarin, im Lavendel, in der Pfeffermünze ꝛc. Tröpfelt man nur wenige Tropfen Weingeist auf Kampher, so läßt er sich leicht zu einem feinen Pulver zerreiben.

Die flüchtigen, wesentlichen oder ätherischen Öhle haben einen starken durchdringenden Geruch und einen scharfen reizenden Geschmack. In der Kälte erstarren sie, freylich das eine immer bey einer niedrigern Temperatur als das andere. In freyer Luft verändern sie gleichfalls nach und nach ihre Consistenz, ihre Farbe und ihren Geruch. Sie trocknen endlich zu einem wahren festen Harze aus, wobey sich zugleich eine Säure erzeugt, die sogar die Korkstöpsel angreift.

Die meisten flüchtigen Öhle sind specifisch leichter als Wasser. Nur einige, wie Zimmtöhl, Nelkenöhl ꝛc. haben ein größeres specifisches Gewicht. Diese sinken daher im Wasser nieder. Bey der Siedhitze des Was-

sers fliegen sie davon, und durch die Flamme des Lichts lassen sie sich anzünden, ohne vorher erst erhitzt zu werden. Die meisten sind gelblichweiß, weiß, und gelb; einige sind auch roth; andere grün; andere blau.

Man erhält die flüchtigen Öhle aus riechbaren Substanzen mittelst der Destillation. Man füllt mit diesen Substanzen eine kupferne verzinnte Blase bis zur Hälfte, gießt Wasser darauf, damit sie schwimmen, kittet eine Röhre an die Blase und führt die Röhre in eine Vorlage. Durch ein schnelles Feuer verrichtet man dann das Übertreiben des Öhls, wo freylich immer ein Theil Wasser von demselben Geruche und Geschmacke des Öhls mit übergeht.

Die fixen oder fetten Öhle erhält man durch das Auspressen verschiedener Pflanzenkörper, z. B. der Oliven, der Mandeln, der Nüsse, des Mohnsaamens, Leinsaamens, Hanfsaamens ꝛc. Sie sind bald mehr oder weniger flüssig, bald mehr oder weniger durchsichtig; bald weißlich, bald gelblich, bald bräunlich. Im reinen

Zustande haben sie wenig Geruch und Geschmack; sie verflüchtigen sich nicht in der Siedhitze des Wassers und sieden erst bey 600 Grad Fahrenheit. Weil sie sich entzünden und brennen, so dienen sie zur Ernährung der Dochtflamme. Mit dem Wasser lassen sie sich nicht vermischen. Die Alkalien lösen sie auf und bilden damit die Seifen. Die härteste Seife mit ihnen giebt Soda (woraus und aus Baumöhl oder Mandelöhl die Venetianische Seife verfertigt wird).

Auch das Federharz, elastische Harz oder Caoutchouc (wovon schon im I. Theile bey der Elasticität viel geredet worden ist) macht einen Bestandtheil des Pflanzenreichs aus. In den Beeren der Mistel, im Mastix und im Mohnsafte ist wirklich gleichfalls eine Art Federharz vorhanden.

Weit mehr verbreitet ist freylich das Gummi im Pflanzenreiche. Es tritt aus Behältern mancher Gewächse als eine klebrigte Masse hervor, die in der Luft erhärtet. Im reinen Zustande ist das Gummi spröde und im Bruche

glänzend. Es hat weder Geruch, noch Geschmack. Im Weingeiste ist es unauflöslich. Im Wasser aber zertheilt es sich leicht.

Der Schleim, welchen man bald im Kraute, bald in den Blumen, bald in dem Saamen, bald in der Rinde, bald im Stamme und bald in der Wurzel findet, unterscheidet sich vornehmlich dadurch von dem Gummi, daß ihn concentrirte Säuren (z. B. Schwefelsäure, Salzsäure rc.) aus seiner wässerichten Auflösung zusammenballen und niederschlagen, und daß salpetersaures Silberoxyd darin eine graugrüne Farbe bewirkt.

Die Gummiharze, z. B. Gummigutt, Euphorbium, stinkender Asand rc., sind gummig und harzig zugleich, und deswegen lösen sie sich weder im Weingeiste, noch im Wasser vollkommen auf. Sie quellen größtentheils aus verwundeten Stellen mancher Schirmpflanzen hervor. Sie sind undurchsichtig, aber riechbar. Im Äußern haben sie viele Ähnlichkeit mit den Harzen. In schwachem Weingeist und im Essig werden sie aufge-

lößt. Durch Wärme werden sie klebrig. Sie brennen aber nicht mit so heller Flamme, und geben, in verschlossenen Gefäßen der Hitze ausgesetzt, weniger Öhl und Säure, aber mehr Wasser und Kohle, als die Harze.

Unter Balsamen versteht man stark riechende, scharf schmeckende, dick flüssige braune oder gelbe Substanzen, die theils freywillig, theils aus künstlichen Öffnungen verschiedener Bäume ausfließen. Leicht kann man sie entzünden, aber blos im Alkohol lassen sie sich auflösen. Man theilt alle Balsame in harzige und in saure Balsame ein. Unter die harzigen gehören der Copaivabalsam und die verschiedenen Arten des Terpentins; unter die sauern der peruvianische Balsam, der flüssige Storax, der flüssige Ambra, die Benzoe, der gewöhnliche Storax ꝛc.

Der Kleber oder die sogenannte thierisch-vegetabilische Materie (Colla) ist ein zäher geschmackloser Stoff, der sich am häufigsten in den

Schwämmen und in dem Saamen der Getraidearten, vorzüglich des Weitzens befindet. Knetet man Weitzenmehl mit Wasser zu einem steifen Teige, den man einige Zeit mit den Händen drückt und wäscht man ihn hierauf in einen Beutel von nicht zu dicker Leinwand unter stetem Drücken und Aufgießen von frischem kaltem Wasser so lange, als letzteres trübe und milchweiß abläuft, so macht der Rückstand den Kleber aus.

Wenn der Kleber noch feucht ist, so glänzt er beym Breitziehen und sieht dann aus wie thierische Fibern. Erhitzt man ihn stark, so schrumpft er ein und verwandelt sich in eine braune halbdurchsichtige hornartige Masse. Beym Verbrennen riecht er wie ein thierischer Stoff. Auch gewinnt man Ammoniak bey seiner Destillation. Kaltes Wasser löst sehr wenig von ihm auf; siedendes gar nichts. Die verdünnten Säuren, vorzüglich die Essigsäure, lösen ihn auf. Die Schwefelsäure verkohlt ihn. Man hält den Kleber für eine sehr nährende Sub-

stanz, weil er sich meistens in solchen Pflanzenkörpern befindet, welche sehr nährend sind.

Die Stärke, das Satzmehl, Kraftmehl (Amydon), der Hauptbestandtheil aller mehligten Pflanzenkörper, z. B. des Sago's, der Kartoffeln, der vielerley Getraidearten, mancher Wurzeln rc. ist im reinen Zustande ein blendend weißes Pulver ohne Geschmack und ohne Geruch. Wenn man nämlich einen Pflanzenkörper, welcher diesen Bestandtheil enthält (z. B. aufgequellten Weizen, Kartoffeln rc.) zerreibt und so lange mit Wasser auswäscht, bis dies nicht mehr trübe abläuft, so setzt sich aus diesem Wasser nach einiger Ruhe das Satzmehl zu Boden. Nach abgezapftem Wasser preßt man die Stärke in einem Sacke und trocknet sie darauf.

Im Weingeist und im kalten Wasser ist die Stärke unauflöslich. Von kochendem Wasser aber wird sie aufgelößt. Potasche lößt das Kraftmehl zu einer halb durchsichtigen Gallerte auf.

Extractivstoffe sind so mancherley unähnliche

Stoffe, daß man sie nicht gut durch bestimmte Merkmale auszeichnen kann. Im Wasser und im wasserhaltigen Weingeist soll er auflöslich seyn, im feuchten Zustande bald in Fäulniß übergehen, das Lackmuspapier roth färben, von Kalkwasser, Alaun, salzsauerm Eisenoxyd ꝛc. aus seinen Auflösungen niedergeschlagen werden; ferner soll er, in vielem Wasser aufgelößt und beym Zutritte der Luft gekocht, den Sauerstoff derselben anziehen und dadurch die Eigenschaft erlangen, sich weder im Wasser, noch im Weingeist, sondern nur in Potaschenlauge aufzulösen.

Das Pflanzen-Eyweiß, welches sich fast in allen Pflanzen in größerer oder geringerer Menge findet, ist eine klebrichte klare Flüssigkeit ohne Geschmack und Geruch; die sich in kaltem Wasser auflößt, durch Alkohol und Säuren aber zum Gerinnen kömmt. Auch durch Wärme gerinnt es und wird hornartig und durchscheinend. Es bildet beym Eindrücken frischer Pflanzensäfte den Schaum und giebt vielleicht mit Beyhülfe des Kle-

bers den Stoff zur Bildung der festen Theile der Pflanzen her.

Wenn man etwa den Saft aus der frischen Kresse preßt, ihn bis er hell geworden ist und alles Satzmehl sich auf dem Seihezeuge abgeschieden hat, filtrirt, hernach den klaren Saft in eine gläserne Flasche gießt und sie in kochendes Wasser stellt, so sondert sich der Eyweißstoff als eine weiße flockigte Substanz ab.

Sind alle ausziehbare Theile von dem Pflanzenkörper abgesondert worden, so bleibt zuletzt der fadige Theil (die Holzfaser) übrig. Dieser Theil stellt gleichsam das Skelett aller fleischigen, saftigen und holzigen Pflanzenkörper dar. Die Holzfaser ist zähe und biegsam, geschmacklos und geruchlos, im Wasser, im Weingeist, in Öhlen, Alkalien und Pflanzensäuren unauflöslich, aber brennbar. Sie läßt nach dem Verbrennen Kohle zurück, und Kieselerde macht einen bald größern, bald kleinern Bestandtheil derselben aus.

Außer allen diesen Bestandtheilen der Pflanzenkörper

kommen unter andern auch noch folgende eigne Stoffe derselben vor: die Korksubstanz, die Mohnsubstanz, der Indigo, das Wachs, die Manna, der Vogelleim 2c.

Die wesentlichen Bestandtheile der thierischen Körper sind: die Gallerte, der Schleim, die Eyweißsubstanz, die Fasersubstanz, die Knochenmaterie, der Milchzucker, die Öhle, das Picromel, die Harze, die Harnmaterie, der Kothstoff, das Fettwachs, der Wallrath und das Stopfwachs. — Unter die zufälligen Bestandtheile gehören: die Salze, der Zucker, die Gifte 2c.

Die Gallerte, welche als Grundlage der Suppen, Fleischbrühen 2c. anzusehen ist, hat etwas Durchsichtigkeit, Zähigkeit und Sprödigkeit, keinen Geruch und keinen Geschmack. In kaltem Wasser schwillt sie an; im warmen lößt sie sich sehr leicht auf. Während des Erkaltens bildet sich die Auflösung zu einer stehenden

zitternden Masse (Gelee), welche bey geringer Erwärmung wieder flüssig wird. Übrigens findet sich die Gallerte im Fleische, in den Knochen, Klauen, Hörnern, Häuten, Knorpeln, Sehnen &c.

Wenn man das Gelee so verdickt, daß es eine ganz feste Consistenz erhält, so verliert es die Eigenschaft leicht zu faulen (die sonst an den abgestorbenen thierischen Stoffen so bald wahrgenommen wird); und dann kann man daraus Täfelchen, den trockenen Bouillon, bereiten. Lößt man diejenigen thierischen Theile, welche fast ganz aus verdickter Gallerte bestehen, z. B. Membranen, Haut, Hörner &c. in siedendem Wasser auf und verdickt die Auflösung bis zur Consistenz in Tafeln, so hat man den thierischen Leim bekommen.

Der thierische Schleim, welcher an vielen Orten durch eigne Drüsen abgesondert wird, ist auch häufig in den Nägeln, Federn, in den Oberhäutchen &c. enthalten. Er ist ohne Geschmack und Geruch, lößt sich

in Säuren, auch so lange er frisch und naß ist, im Wasser auf. Nie aber kann er Gallerte bilden.

Die durchsichtige, gelbliche, klebrigte, geruch- und geschmacklose Eyweißsubstanz, welche durch saure und zusammenziehende Stoffe, sowie durch Erhitzung zu einer weißen und festen Substanz gerinnt, geht in der Luft bald in Fäulniß über, wobey sich geschwefeltes Wasserstoffgas entwickelt. Im Wasser und im reinen Laugensalze läßt sie sich auflösen.

Die Eyweißsubstanz ist der Hauptbestandtheil des Blutwassers und der sogenannten lympathischen Flüssigkeit. Sie bildet den Käse und macht den größten Theil des ganzen Eyes aus.

Die Fasersubstanz oder die Basis des muskulösen Theils der Thiere bleibt zurück, wenn alle auflösliche Theile durch kaltes Wasser weggewaschen worden sind. Sie läßt sich aus geronnenem Blut gewinnen, wenn man dieses auf ein Filtrirtuch legt, und so lange kaltes Wasser aufgießt, bis das Wasser nicht mehr gefärbt

abläuft. Auch alle weiche feste Theile, z. B. das Zellgewebe, die Häute, die Membranen, die Knorpel, Nägel und Haare haben die Fasersubstanz zur Grundlage. Im Wasser, im Alkohol, in Naphten und in den Öhlen ist sie unauflöslich. In der Wärme schrumpft sie wie Horn zusammen. Von den concentrirten Laugensalzen wird sie in der Siedhitze unter Entwickelung von Ammoniak aufgelößt; sie bildet damit eine Seife. Durch Beyhülfe von Wärme geschieht die Auflösung auch in Salzsäure, Essigsäure, Kleesäure, Citronensäure und Weinsteinsäure.

Auf glühenden Kohlen verbrennt die Fasersubstanz mit einem Gestank. Destillirt, liefert sie kohlensaures Gas, brennbare Luft, kohlensaures Ammonium, Wasser und ein zähes, stinkendes brandiges Öhl. Die Kohle liefert beym Einäschern kohlensauren und phosphorsauren Kalk.

Die Knochenmaterie, welche weißlich und unschmackhaft ist, lößt sich in Säuren, aber nicht im

Wasser, im Weingeist, in Öhlen und in ätzenden Laugensalzen auf. Man erhält sie aus den Knochen, Gerippen und Hörnern der Thiere, wenn man diese Theile von allen fremdartigen Stoffen gereinigt und durch wiederholtes Kochen in einem Papinischen Topfe auch von ihrer Gallerte befreyt hat. — Die Knochenmaterie besteht größtentheils aus phosphorsaurem Kalke mit etwas phosphorsaurer Bittererde, kohlensaurem und flußspathsauerm Kalke.

Den Milchzucker gewinnt man aus den käsigten und butterartigen Theilen durch Abdampfen bis zur Syrupsdicke und nachmaliges Crystallisiren. Um ihn ganz weiß zu erhalten, so muß man ihn mehrere Male in Wasser auflösen und wieder in Crystalle anschießen lassen. Er hat einen süßlichen Geschmack und ist in 5 Theilen kaltem Wasser auflöslich. Bey der Siedhitze aber löß Wasser das Doppelte seines Gewichts auf. Er crystallisirt meistens in dicken harten Rinden.

Zur Gährung ist der Milchzucker unfähig, und vom

Rohrzucker und Gummi ist er seiner Natur nach merklich unterschieden, obgleich er bey der Destillation dieselben Produkte wie der Zucker liefert. Er ist entzündlich, im Äther und im Alkohol unauflöslich. Durch einen Zusatz von ein wenig Salpetersäure aber löst er sich doch im Alkohol auf. Durch Kali mit ein wenig Wasser ohne Wärme zersetzt, entbindet sich Wasser, Kohlenstoffsäure, Essigsäure und eine färbende Materie.

Das thierische Öhl oder Fett, ohne Geruch und von mildem Geschmack, löst sich weder im Wasser, noch im Alkohol, noch im Äther auf. Nur im siedenden Alkohol ist das Markfett in geringer Menge auflösbar. Mit Alkalien, Metallkalken, mit Phosphor und Schwefel geht das thierische Fett dieselbe Verbindung ein, wie die fetten Öhle. Übrigens weicht das Fett von den verschiedenen Thieren in Hinsicht der Consistenz oft sehr von einander ab. Manches, wie z. B. Wallrath, Butter, Eyeröhl etc. zeigt sogar chemische Verschiedenheiten.

Picromel heißt ein thierischer Stoff, dessen Geschmack zuckerig und scharf zugleich ist. Man erhält ihn aus der Galle, z. B. der Ochsen, in kleinen weißen Kügelchen, die vom Wasser und Alkohol aufgelößt werden.

Mit den Harzen des Pflanzenreichs haben einige thierische Substanzen Ähnlichkeit, z. B. das Gallenharz, der Biebergeil, das Ameisenharz, Bisamharz, Ambraharz ꝛc. Die durch Abdampfen und Crystallisiren des Urins (mit Beyhülfe von Salpetersäure) gebildete Harnmaterie ist scharf, stechend und von unangenehmem Geruch. Sie lößt sich in Alkohol, aber besser in Wasser auf. Wird die Auflösung im Wasser bis zum Kochen erhitzt, so verwandelt sich der Harnstoff in kohlensaures Ammonium.

Der Kothstoff findet sich in unsern Excrementen. Das Fettwachs aber, eine dem Wallrath ähnliche Substanz, ist in der Leber gefunden worden. Das Stopfwachs, welches die Bienen zur Belegung des Bienenstock-Bodens und zur Überziehung aller fremden

Körper sich bedienen, besteht nicht blos aus Wachs, sondern auch aus einem eignen in Alkohol und in Öhlen auflöslichen Harze.

Dreyßigstes Kapitel.

Fortgesetzte Betrachtungen über Veränderungen der organischen Körper.

Durch die stete Einwirkung der verschiedenen einfachen Stoffe auf einander bleibt nicht lange Ruhe und Gleichgewicht unter den Theilen des organischen Körpers, und wenn nun gar die Mischungsverhältnisse der Stoffe so sehr verändert worden sind, daß Krankheit oder Tod

erfolgen mußte, so ist auch die Zersetzung oder Zerlegung des Körpers in seine Bestandtheile nicht fern mehr. Nach und nach gerathen dann die Körpertheilchen wegen der Luftentbindung, welche dabey vorkommt, in diejenige Bewegung, welche Gährung (Fermentatio) genannt wird. Auch kommt mancher Körper, der eine früher, der andere später, in denjenigen Zustand der Zerstörung, welcher Fäulung oder Fäulniß heißt. Manche Theile werden dabey luftförmig und fliegen davon. Besonders bey dem faulenden thierischen Körper entsteht ein Gemisch von solchen Luftarten (von geschwefeltem, gekohltem und gephosphortem Wasserstoffgas, von Ammoniakgas ꝛc.), welche den widerlichsten Geruch verbreiten.

Bey gährenden vegetabilischen Substanzen, z. B. den Säften der Weintrauben, der Bierwürze ꝛc., zeigt sich hauptsächlich nur kohlensaures Gas (fixe Luft) von der bekannten betäubenden Kraft. Hört diese Luftentwickelung, die sogenannte geistige Gährung oder

Weingährung auf, so hat der gegohrne Körper, besonders wenn er vielen Zucker enthielt, einen weinartigen Geruch oder Geschmack bekommen.

Die innere Bewegung, welche sich bey der Weingährung zeigt, kann sogar, wenn die Masse groß ist, auch das Ohr wahrnehmen. Die Flüssigkeit selbst wird dann trübe, undurchsichtig, verändert ihre Farbe und wird etwas wärmer, als die umgebende Atmosphäre. Es entwickeln sich viele Luftblasen. Dabey sondert sich eine trübe Materie, die durch adhärirende Luftblasen in der Flüssigkeit emporgehoben wird, als Schaum ab.

Die Entwickelung des kohlensauren Gases, welches immer etwas von der gährenden Flüssigkeit in sich aufgelößt enthält, fängt schon in den ersten Augenblicken der Gährung an. Nach und nach fliegt immer mehr kohlensaures Gas davon; es verläßt auch den Schaum, welcher dann als ein dicker Satz, Hefen genannt, zu Boden fällt. Nun wird die Flüssigkeit klar; es entbindet sich kein Gas mehr und die Temperatur vermindert

sich wieder. Alsdann ist der vorherige zuckerartige Geschmack hinweg; dafür aber hat die Flüssigkeit einen angenehmen etwas stechenden Geschmack, einen weinigten Geruch und eine berauschende Kraft bekommen. — Dieselben Erscheinungen finden bey jeder geistigen Gährung, bald im höhern, bald im geringern Grade statt.

Unterbricht man die Gährung dadurch, daß man die Gefäße vor der Beendigung genau verschließt, um dem kohlensauren Gase den Ausweg zu verwehren, so bekommt man die Champagner und andere schäumende Weine; sowie die schäumenden Biere.

Da alle gährende von Vegetabilien herrührende Flüssigkeiten jenen eigenthümlichen Geruch und die berauschende Kraft besitzen, so schließt man daraus, daß sie einen gemeinschaftlichen durch die Gährung hervorgebrachten Bestandtheil besitzen. In andern Eigenschaften, z. B. im Geschmack und in der Farbe, sind sie verschieden. So liefert der Traubensaft den Wein, der Apfelsaft den Apfelwein, der Malzauszug das Bier u. s. w.

Man hat gefunden, daß sich in den Weinbeeren ein dreyfaches Mark in drey abgesonderten Behältnissen befindet: 1) ein schleimigter auszugfähiger Stoff in dem innern; 2) ein sehr süßer wirklich zuckerhaltiger in dem mittlern; und 3) ein säuerlicher Saft in dem äußern. Die innere Wand der Schaale ist von einem harzigen Wesen überzogen, worin das Pigment zu der Farbe des Weins liegt. Die festen Theile der Beere enthalten einen Stoff, welcher mit dem Kleber viele Ähnlichkeit hat.

Je reicher die Trauben an Zucker sind, desto besser geräth der Wein; alle übrigen Umstände gleich gesetzt. Fehlt den Trauben der Zuckerstoff, so sind sie sauer. Wenn fast alle Säure, welche in der Weinbeere enthalten ist, sich in Zucker verwandelt hat (welches wirklich die Vegetation vermag), so sind die Trauben reif. Damit nun die Natur diese Entsäuerung bewerkstellige, so hat sie dazu viel Wärme und eine große Lichtkraft nöthig. Deswegen finden sich auch die besten Weine in

warmen Himmelsstrichen, und deswegen gerathen auch die Weine in einem kalten Sommer nicht.

Indessen können wir den weniger edlen Rebensaft doch dadurch verbessern, daß wir die zu große Menge Wasser desselben vermindern und den Antheil an Zucker vermehren. Man vermischt ihn mit gutem Rohrzucker und läßt ihn damit gähren. — Wer weiß, ob wir nicht jeden Wein, den wir bis jetzt blos aus der Hand der Natur empfingen, einst einmal durch Kunst werden nachmachen lernen, wenn wir erst die wahren Verhältnisse der Bestandtheile seines Mostes ganz bestimmt kennen!

Ein Zuckerartiger Stoff ist auf jeden Fall die Hauptbedingung der geistigen Gährung. Deswegen liefern, außer der Weintraube, noch sehr viele andere Körper, durch die Gährung weinartige Flüssigkeiten. Alle ohne Unterschied geben auch nach der Gährung mittelst der Destillation einen flüchtigen Stoff, dem sie allein ihren weinigten Geruch und ihre berauschende Kraft verdanken.

Dieser flüchtige Stoff führt den Namen Weingeist, Alkohol oder Spiritus, weil die Alten alles dasjenige Geist nannten, was sie nicht mit Händen greifen konnten.

Dieser Weingeist hat immer gleiche Eigenschaften, er mag aus diesem oder jenem weinartigen Stoffe geschieden seyn. Seine Verschiedenheit im Geruch und Geschmack rührt blos von beygemischten fremdartigen flüchtigen Theilen her. Je geistiger übrigens der Wein ist, desto mehr Alkohol liefert er bey der Destillation.

Aus dem eigentlichen Weine gewinnt man wenig Alkohol. Weit lieber versetzt man andere Flüssigkeiten in die geistige Gährung, um aus ihnen nachher den Spiritus abzuscheiden. So wendet man häufig die Getraidearten, vorzüglich den Roggen und Weitzen zur Gewinnung des Alkohols an.

Reiner Alkohol ist viel leichter als Wasser. Sein specifisches Gewicht beträgt $\frac{791}{1000}$, wenn dasjenige des Wassers zur Einheit genommen wird. Er ist far-

benlos, klar, wasserhell und von durchdringendem Geruch. Er hat eine berauschende Kraft; faulen und gähren kann er nie. Er gefriert nicht unter den bey uns bekannten Kältegraden; aber er siedet schon bey 58 Graden R. unter dem gewöhnlichen Drucke der Atmosphäre. Ohne diesen Druck würde er blos in luftförmiger Gestalt existiren. Er läßt sich ohne Docht entzünden, brennt mit einer bläulichten Flamme, setzt keinen Ruß ab (wenn nicht der nöthige Zugang der Luft gehemmt wird) und hinterläßt nach dem Verbrennen keinen Rückstand.

Mit dem Wasser hat der Alkohol eine genaue Verwandschaft; er läßt sich damit in allen Verhältnissen vereinigen. Die Mischung bringt Wärme hervor und die vereinigte Masse nimmt einen geringern Raum ein, als die Summe der Räume beyder Körper vor dem Zusammenmischen betrug. Weil der Alkohol flüchtiger, als das Wasser ist, so läßt er sich eben durch die Destillation davon absondern. Denn er steigt eher (durch Hülfe der Hitze) in Dampf- oder Luftgestalt empor und

kommt eher in die Vorlage, als das Wasser, welches später in Dämpfe verwandelt wird. — Je größer übrigens das specifische Gewicht des Weingeistes ist, desto mehr Wasser enthält er.

Der Weingeist lößt die Harze, die flüchtigen Öhle, auch einige fixe Öhle, den Kampher, mehrere Salze, den Phosphor, den Schwefel, das Kali, das Natron, das Ammonium und noch verschiedene andere Körper auf. Treibt man ihn als Dampf durch glühende porcellanene Röhren, so verwandelt er sich in ein flüchtiges Öhl (welches sich in der Kühlröhre zum Theil in Crystalle ansetzt), in gekohltes Wasserstoffgas, in säuerliches Wasser und in unreine Kohle. Nach Lavoisier's Versuche bestehen 100 Theile Alkohol aus 28 $\frac{1}{2}$ Theil Kohlenstoff, 17 $\frac{1}{2}$ Theil Wasserstoff und 54 Theilen Sauerstoff. Der gewöhnliche Branntwein ist ein Weingeist, der sehr viel Wasser und noch andere fremdartige Theile bey sich hat.

Verbindet man den Alkohol noch besonders mit

Sauerstoff, z. B. durch Destilliren mit Schwefelsäure oder einer andern Säure, durch Abziehen über Braunsteinkalk ꝛc., so verwandelt er sich in Naphta oder Äther (Schwefelnaphta, Schwefeläther, Vitrioläther.)

Der Äther ist eine farbenlose, durchsichtige, sehr angenehm riechende und schmeckende Flüssigkeit, welche sich, gelinde erwärmt, sogleich in einen entzündlichen Dampf verwandelt. Der dampfförmige Äther hat viele Ähnlichkeit mit dem Wasserstoffgas. Mit reiner Lebensluft oder mit atmosphärischer Luft vermischt, bildet er auch Knallluft. Wenn man z. B. auf den Boden einer elektrischen Pistole zwey bis drey Tropfen Äther fallen läßt, sie dann verstopft, etwas stehen und darauf einen elektrischen Funken hindurchschlagen läßt, so entsteht eine Explosion und die Pistole wird abgefeuert.

Hat der Wein oder eine andere Flüssigkeit die geistige Gährung überstanden, und setzt man sie von neuem, bey einer Wärme von 20 bis 25 Grad Reaumur, der atmosphärischen Luft aus, so zieht sie aus dieser den

Sauerstoff an sich, und erleidet dann nach obiger Weingährung eine zweyte Gährung, die *saure Gährung* oder *Essiggährung*. Die Flüssigkeit hat nun die berauschende Kraft verloren, einen sauren Geruch und Geschmack bekommen. Es ist merkwürdig, daß solche weinartige Flüssigkeiten, welche gummiartige Bestandtheile enthalten, auch ohne Zutritt der atmosphärischen Luft (freylich erst in längerer Zeit und bey höherem Wärmegrade) in *Essig* verwandelt werden können. Vermuthlich treten jene Bestandtheile ihren Sauerstoff ab, und nehmen dafür den Stickstoffgehalt auf.

Die letzte Stufe der unaufhaltsam fortschreitenden Gährung ist die *Fäulniß*. Aber nicht alle Körper, die in Fäulniß übergehen, sind erst der Weingährung und Essiggährung unterworfen. Die meisten faulenden Substanzen gehen unmittelbar zur Fäulniß über. Eine solche Bewandniß hat es mit den flüssigen und mit den weichen festen Theilen der Thiere. In einem verschlossenen Gefäße geht der ganze Proceß viel langsamer von statten.

Es können auch bey einem faulenden Körper durch irgend einen Umstand neue Mischungen entstehen, so daß dadurch die Fäulniß verhindert wird. Wirklich haben wir viele Beyspiele von unverweseten Leichnamen. Selbst die Stein- und Holzkohlen, welche durch verschüttete Wälder entstanden, scheinen hieher zu gehören.

Das Austrocknen schützt vor Fäulniß, weil dann das nöthige Wasser hinweggeschafft wird. Als Beyspiele gehören hierher die Sand-Mumien von Khorosan und die Leichen der Begräbnißkapelle des St. Bernhards. Auch der Frost schützt gegen die Fäulniß, weil er das Wasser fest macht und zugleich die nöthige Wärme entzieht. Der Alkohol, das Räuchern, das Einsalzen, das Candiren, die adstringirenden Stoffe (die Gerbestoffe) u. s. w. halten die Fäulniß dadurch ab, daß sie einigen Bedingungen zur Fäulniß gleichsam entgegenstreben. So entwässert z. B. das Candiren die Körper und hält zugleich die Luft ab. Zum Einbalsamiren thierischer Körper gehören Stoffe, welche

selbst nicht fähig sind zu faulen, welche diejenige Stoffe zerstören, die sonst leicht die Fäulniß bewirken, welche die atmosphärische Luft abhalten, und überhaupt die wesentlichen Bedingungen zur Fäulniß zerstören. — Die sehr alte Kunst, Leichen einzubalsamiren, war verloren gegangen. Die Englander Hunter und Sheldon haben sie von neuem wieder erfunden.

Wenn Thiere und Pflanzen verweset sind, so bleibt nur eine schwarze pulverartige Substanz, die Damm- oder Gartenerde, zurück. Dieser Rückstand macht nur einen sehr geringen Theil von der vorigen Masse des Körpers aus. Er besteht aus Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, und hauptsächlich aus Kohlenstoff. Wie wichtig diese Dammerde zur Fruchtbarkeit des Bodens, zum Wachsthum und Gedeihen der Vegetabilien ist, weiß Jeder.

Ein und dreißigstes Kapitel.

Von den chemischen Geräthschaften und Instrumenten.

Zum Schmelzen und Erhitzen der Körper, fuhr Herr Waltersdorf in einer der nächsten Unterhaltungen fort, dienen Öfen. Die sogenannten Schmelzöfen wendet man hauptsächlich zum Schmelzen der Metalle, der Steine und der Glasmassen an. Man erhitzt sie bald mit Kohlen, bald mit Holz, je nachdem man sich das eine oder das andere dieser Brennmaterialien leicht verschaffen kann, und je nachdem die Natur des zu be-

handelnden Körpers verschieden ist. So zieht man z. B. beym Schmelzen und Reduciren der Eisenerze und anderer strengflüssiger Erze die Holzkohlen den Steinkohlen vor, weil letztere das Metall spröde machen würden. So heitzt man die Öfen, worin weißes Glas (oder Crystallglas) geschmolzen werden soll, mit trocknem Holze. Wollte man ja Steinkohlen dazu anwenden, so müßte man die schmelzende Substanz vor der Berührung des färbenden Rauchs schützen, folglich die Glashäfen zudecken.

Ohne Luft kann kein Feuer brennen. Je freyer und concentrirter die Luft dem Feuer zugeführt wird, desto besser brennt es und desto stärker wird die Hitze. Man führt die Luft entweder durch Blasebälge in den Ofen, oder blos durch einen freyen Luftzug. Von der ersten Art sind die sogenannten Hohöfen, die Probiröfen; von der andern Art die Glasöfen, Reverberiröfen u. s. w.

Der allereinfachste Ofen mit dem Blasebalge ist die Schmiedeesse. Der Blasebalg eines chemischen

Laboratoriums unterscheidet sich blos dadurch von der Schmiedeesse, daß bey jenem Fig. 1. Taf. I. das Brennmaterial in einer Art Cylinder bb von 10 bis 12 Zoll Weite und 6 bis 7 Zoll Tiefe befindlich ist. Der eigentliche Blasebalg aa wird mittelst eines Stricks oder einer Kette durch einen Hebel in Bewegung gesetzt. Die Röhre oder Deute des Balgs geht bey h in den Ofen bb hinein, über dessen Feuerheerd d sich die Haube, die Kuppel oder der Dohm des Ofens befindet, die oben in der Mitte einen Rauchfang oder Schornstein f hat. Bey g ist an dem Ofen eine Thür angebracht, welche zur Haube führt. — Daß der Ofen eine Unterlage c haben muß, versteht sich wohl von selbst. — Gewöhnlich wird ein solcher Ofen von Stein aufgebaut.

Die Gefäße, worin man die mineralischen Körper der Einwirkung des Feuers aussetzt, heißen Schmelztiegel. Gemeiniglich besitzen sie die Gestalt eines an der Spitze abgeschnittenen Kegels, wie Fig. 3, wo a der Tiegel selbst, b sein Deckel ist.

Die Schmelztiegel, wovon die in Glashütten wohl 10 Centner fassen, sind entweder aus Erde, oder aus Reißbley oder aus Metall gemacht. Die irdenen, eigentlich aus Thon und Sand, werden am besten zu Großalmerode im Hessischen fabricirt. Sie sind daher auch in der ganzen Welt unter dem Namen Hessische Tiegel bekannt. Diese Tiegel schmelzen bey keinem Grade von Ofenhitze; sie haben nur die Mangelhaftigkeit, daß einige Bestandtheile derselben sich mit den darin behandelten Materien verbinden, vorzüglich wenn leztere von alkalischer, von saurer oder von sonst einer salzigten Beschaffenheit sind.

Die Schmelztiegel von Reißbley, (mit etwas Thon) oder die Passauer Tiegel, welche man zu Passau in Österreich fabricirt, widerstehen auch dem gewaltsamsten Feuer unserer Öfen und werden deswegen vorzüglich zum Schmelzen der Metalle in den Münzen gebraucht. Die besten Eigenschaften aber besitzen die Platinatiegel, weil das Platin nicht blos bey dem Feuersgrade

unserer Öfen unschmelzbar ist, sondern auch den Alkalien und Säuern widersteht. Auch die silbernen Tiegel besitzen einen Theil dieser guten Eigenschaften. Sie sind gegen die Alkalien und gegen die Neutralsalze unveränderlich. Aber sie ertragen lange nicht den Feuersgrad der Platinatiegel. Die eisernen Tiegel können wegen des leichten Oxydirens nur in wenigen Fällen gebraucht werden.

Den Schmelztiegel, welchen man vor das Gebläse bringen will, setzt man auf einen kleinen runden Stein, der dem Boden des Tiegels gleich ist. Diese Unterlage schützt den Boden des Schmelztiegels vor der unmittelbaren Einwirkung der Luft aus dem Blasebalge. Ist der Tiegel mit der zu schmelzenden Masse gefüllt, so bedeckt man ihn mit dem Deckel, wodurch man das Hineinfallen der Kohlen verhütet.

Will man die geschmolzene Masse in einen Einguß oder in eine Form gießen, so faßt man den Tiegel mit einer gekrümmten Zange, wie Fig. 2. Taf I. Diese Zange

berührt ihn in allen Punkten seines Umfangs und so beugt man jeder Gefahr vor, die durch Umwerfen oder Umkippen des Tiegels entstehen könnte.

Was den Windofen mit freyem Luftzuge betrifft, so besteht dieser vornehmlich aus dem Aschenheerde, dem Feuerheerde und dem Rauchfange. Der Aschenheerd muß breit, tief und zur schnellen Aufnahme der äußern Luft geschickt seyn. Er ist von dem Feuerheerde durch einen Rost abgesondert, welcher das Brennmaterial trägt. Die Stäbe des Rostes müssen in solchen Zwischenräumen gegen einander gestellt seyn, daß die Kohlen nicht hindurchfallen können; und doch darf der ordentliche Zutritt der Luft nicht abgehalten werden.

Fig. 1. Taf. II. zeigt einen von dem berühmten Chemiker Lavoisier vervollkommneten Schmelzofen. Dieser Ofen ruht auf einem Dreyfuße ee und nimmt die Luft durch seine untere Öffnung auf. Man sieht bey aa den Rauchfang, bey bb den Feuersack oder Feuerheerd,

bey c die Thür zum Feuerheerde, bey d eine innere Thür des Heerdes, um den Zustand des Schmelztiegels zu beurtheilen, und bey ff den Rost des Ofens.

Mit vielen Vortheilen wendet man einen solchen Ofen zu Schmelzungen in Schmelztiegeln an. Arbeitsort und Feuerheerd machen darin einen und denselben Theil aus. Die in den Feuersack gestellten Tiegel werden mit Kohlen umgeben.

Es giebt aber auch Schmelzöfen, bey welchen der Arbeitsort unmittelbar zwischen dem Feuersacke und dem Rauchfange befindlich ist. Hier schlägt die aus dem Feuerheerde sich erhebende Flamme gegen den Arbeitsort und wird dann mit Lebhaftigkeit auf die Sohle zurückgeworfen, wo die schmelzende Substanz sich befindet. Solche Öfen werden deswegen Reverberiröfen genannt. Sie dienen vorzüglich zum Schmelzen solcher Metalle, welche man gießen will. Oft wendet man sie aber auch zur Calcination und Oxydation der metallischen Substanzen an; oft auch, um leichtflüssige Metalle, z. B. Bley

aus ihren Erzen zu scheiden. In diesem Falle hat man Holzkohlen zur Erhitzung nothwendig, sowohl um dadurch das Metall zu reduciren, als auch seine Oxydation zu verhindern.

Wenn der Ofen mit Kohlen erhitzt wird, so wirft man diese von Zeit zu Zeit durch eine Öffnung hinein, welche perpendikulär über dem Heerde in dem ihn bedekkenden Raume angebracht ist. Oft werden sie auch durch Seitenöffnungen hineingeworfen, welche nahe an dem Roste angebracht sind. Hernach verstopft man jene Öffnungen selbst mit Kohlen. Nöthigen Falls braucht man sie dann nur nach dem Feuerheerde hinzuschieben.

Soll der Reverberirofen durch Holz genährt werden, so muß man den Rost wegnehmen, weil sonst die viel stärkere Flamme die Sohle durchdringen und sich zum Theil im Rauchfange verlieren könnte.

Um eine tropfbare Flüssigkeit durch Hülfe des Wärmestoffs in Dämpfe zu verwandeln, welche davon fliegen sollen, um dadurch z. B. Wasser von einem andern

damit verbundenen Stoffe zu scheiden, so wendet man häufig solche Öfen an, welche Abdunstungsöfen genannt werden. Ein solcher Abdunstungsofen ist allgemein aus zwey verschiedenen Theilen, dem Aschenheerde und dem Feuerheerde zusammengesetzt. Beyde sind durch einen Rost von einander getrennt, der das Brennmaterial aufnimmt; und jeder von beyden Theilen hat eine Öffnung, wovon die eine zum Eingange der Luft und zum Ausziehen der Asche dient; die andere aber die Anwendung des Brennmaterials erleichtert. Da wo man blos Holz gebraucht, läßt man den Aschenheerd hinweg. In diesem Falle wird der Zugang der Luft gleich durch den Feuerraum unterhalten, welcher stets mit dem entzündeten Brennmateriale versehen seyn muß, damit nicht die zutretende kalte Luft die Abdunstungsgefäße abkühle und die Hitze vermindere.

Einer der einfachsten Abdunstungsöfen ist Fig. 4. Taf. I. abgebildet. Es besitzt die Form eines sich oben erweiternden Cylinders. Sein oberer Rand hat drey

bis vier Aushöhlungen oder Einschnitte, welche in den Seitenwänden des Ofens zum Feuerraume hinabsteigen, um so einen freyen Luftzug zu unterhalten. Man sieht bey aa den Aschenheerd, bey bb die Thür zum Aschenheerde, bey cc den Feuerraum, bey dd die Thür zum Feuerraume. ee ist das Abdunstungsgefäß selbst.

Man findet indessen unter den Abdunstungsöfen immer eine große Verschiedenheit. Diese Verschiedenheit wird theils durch die Gestalt der Abdunstungsgefäße, theils durch die Natur der abzudunstenden Substanzen veranlaßt. Die gewöhnlichsten Abdunstungsgefäße sind Pfannen. Man verdichtet darin Flüssigkeiten, und scheidet darin Salze und andere Substanzen ab. Sie sind oft viereckigt, bisweilen auch rund. Oft sind sie von Metall, bisweilen auch von Glas, von Porcellan, oder von Töpferzeug. Man nennt sie bald Pfannen, bald Kessel, bald Becken, bald Schaalen.

Kessel und Pfanne sind gewöhnlich in dem dazu bestimmten Ofen eingemauert. In den Färbereyen

werden vorzüglich kupferne Kessel angewendet. Dasselbe geschieht überhaupt bey allen denjenigen chemischen Operationen, wo aus Vegetabilien gewisse Bestandtheile ausgezogen werden sollen. Zinnerne Kessel gebraucht man in den Färbereyen zur Hervorbringung des Scharlachs, überhaupt zu allen rothen und Feuer-Farben, welche das Zinn erhöht. Eiserne Pfannen wendet man in den Salzsiedereyen und in denjenigen Fabriken an, wo Neutralsalze aus ihrer Auflösung abgeschieden werden sollen. Weil die bleyernen Pfannen weniger als die eisernen von den Salzen angegriffen werden, so bedient man sich ihrer in den Alaunfabriken, in den Vitriolfabriken und in den Vitriolöhlfabriken.

Eigentlich muß die Natur der Operationen die Form der Gefäße bestimmen. Die runde Form scheint freylich im Ganzen genommen die zweckmäßigste für Kessel und Pfannen zu seyn, weil diese Form eine weit leichtere und gleichförmigere Erhitzung als jede andere zuläßt, und weil die runden Gefäße der Zerstörung nicht so leicht

unterworfen sind. Indessen sind sie nicht so leicht zu verfertigen, als die viereckigten und daher kostspieliger. Müssen die Arbeiten im Bade (oder in der Flüssigkeit) des Kessels verrichtet werden, so findet der Mensch durch die viereckigte Form allerdings viele Erleichterung. Für den Boden des Gefäßes ist eine etwas concave oder nach Außen zu gebogene Form immer die zweckmäßigste.

Die Becken oder Schaalen, womit man (z. B. in Apotheken und in Conditoreyen) Säfte eindickt und Abkochungen macht, bestehen in kleinen tragbaren kupfernen oder silbernen Kesseln, welche man ohne Befestigung über die Flamme der Öfen setzt. Man läßt sie auch wohl auf einem Dreyfuße ruhen, unter welchem Holz angezündet wird.

In chemischen Laboratorien gebraucht man viele gläserne, porcellanene und metallene Abrauchschaalen, welche die Gestalt von Kugelabschnitten haben. Am häufigsten werden die gläsernen angewendet, welche man aber, damit sie die Hitze aushalten können, außerhalb

mit einem Kitte von Thon und Kälberhaaren beschlägt. Die Schaalen von Porcellan und Steingut ertragen die Anwendung der freyen Hitze, ohne zu springen.

Auch die Art und Weise, wie man das Feuer auf die Abdunstungsgefäße anwendet, ist bemerkenswerth. Man hat:

1) eine Abdunstung bey bloßem Feuer, wobey die Abdunstungsgefäße dem Feuer unmittelbar ausgesetzt sind;

2) die Abdunstung im Sandbade, wobey die Abdunstungsgefäße durch eine Schicht Sand vom Feuer getrennt sind;

3) die Abdunstung im Wasserbade oder Marienbade, wo man zwischen die Gefäße und das Feuer ein liquides Mittel (Wasser) setzt.

Von der erstern Abdunstungsart macht man nur dann Anwendung, wenn man sich metallener Geschirre bedient, die der Einwirkung des Feuers Widerstand leisten. Sie ist die genaueste und wirthschaftlichste,

weil sich bey ihr die Hitze den Gefäßen unmittelbar mittheilt. Sie erfordert aber auch viele Sorgfalt, um das Feuer ordentlich zu regieren.

Hat man gläserne und andere zerbrechliche Gefäße, so macht man von der Abdunstung im Sandbade Gebrauch. Man umgiebt nämlich die Gefäße zur Hälfte mit trocknem Sande, und den Grund des Gefäßes trennt man durch ein eisernes Gefäß von der Flamme. Hierbey wird dann der Sand nach und nach von der Hitze durchdrungen. Hernach kann auch die Abkühlung nur allmählig erfolgen. Die Gefäße erleiden also weder einen zu schnellen Eindruck von der Hitze, noch von der Kälte, und die Operation setzt selbst dann noch einen geordneten Gang fort, wenn auch die regelmäßige Direction des Feuers vernachlässigt worden ist.

Der Abdunstung im Wasserbade bedient man sich immer da, wo ein flüchtiges Fluidum von seiner Vermengung mit einem feuerbeständigen getrennt, oder wo ein sehr subtiler Stoff aus seiner Verbindung mit einem

andern Körper ausgeschieden werden soll. Deswegen schließt man das Gefäß mit der leichten Flüssigkeit in ein anderes ein, welches ein dichteres Fluidum enthält. Der Grad der Hitze, welcher dann hinreichend ist, das letztere zum Kochen zu bringen, bringt auch das erstere zum Sieden, welchem es seine Wärme mittheilt. Man erlangt durch diese Abdunstungsart den Vortheil, daß die abgeschiedene Substanz nicht durch das Feuer verändert wird.

Eine der wichtigsten chemischen Operationen ist die Destillation. Das Destilliren ist von dem Abdunsten darin unterschieden, daß man dort die ausdunstenden Substanzen nicht in die Luft steigen läßt, sondern sie in verschlossenen Gefäßen wieder aufsammelt. Durch die Destillation will man nämlich Substanzen, die unter einander gemengt sind, mittelst der Wärme trennen; dies kann aber nur dann geschehen, wenn die eine flüchtiger, als die andere ist, z. B. Weingeist vom Wasser.

Man destillirt entweder aus der Retorte, oder

aus der Destillirblase. Beyde Geräthe schließen denjenigen Raum ein, worin die zu destillirende Substanz gebracht wird.

Die Retorte, aus Glas, Töpferzeug oder Eisen, ist gemeiniglich eyförmig, wie Fig. 3. Taf. II. Ihr Bauch aa, welcher in's Feuer zu liegen kommt, ist mit einem geneigten am äußersten Ende offenen Halse bb verbunden. Die gewöhnlichen Retorten haben auf der obern Fläche keine solche röhrenförmige Öffnung, wie cc. Dies ist nur bey solchen der Fall, welche im Sandbade gebraucht werden sollen, damit man die zu destillirenden Materien hinein füllen könne, ohne den Apparat auseinander zu nehmen. An den Hals der Retorte wird ein anderes Gefäß angebracht, welches dazu bestimmt ist, das Produkt der Destillation aufzunehmen und Vorlage oder Recipient genannt wird. — So sieht man Fig. 2. Taf. III. eine Retorte a, deren Hals b in die Vorlage c hineingeht.

Gemeiniglich besteht die Vorlage aus einer gläsernen

Kugel mit zwey Öffnungen, Fig. 4. Taf. II., deren eine weit genug ist, um den Retortenhals aufnehmen zu können; die andere hingegen sehr enge ist, um nur den nicht verdichtbaren Dünsten und Gasarten einen Ausweg zu bahnen. — Oft bringt man auch zwischen dem Recipienten und der Retorte ein anderes gläsernes Gefäß, den Vorstoß an, theils deswegen, um den Recipienten mehr von der Hitze zu entfernen, theils auch, um einen Theil der Produkte mit aufzunehmen.

Wenn man gläserne Retorten anwendet, so muß man diese, der Gefahr des Zerspringens wegen, mit einem Kitte (aus Thon und Pferdemist, oder auch aus Roggenmehl mit Wasser, auf Leinwand gestrichen) bekleiden, welcher dem unmittelbaren Eindrucke des Feuers entgegenwirkt. Auch alle Ausgänge oder Fugen des Apparats zwischen dem Halse des Recipienten und der Vorlage verkittet man mit demselben Kitte möglichst dicht.

Verkittet man aber die Fugen des Destillirgeräthes

sehr genau, so können die elastischen Dämpfe wegen starker Anhäufung das Geräth zersprengen, folglich sehr gefährlich seyn. Allenfalls könnte man sich bey tubulirten Retorten, wie Fig. 3. Taf. II., dadurch helfen, daß man die Röhre (den Tubus) cc öffnete, und so einen Theil der Dämpfe heraus ließ. Aber diese Nothhülfe wäre doch nur dürftig, erforderte zu viele genaue Aufsicht, wenn nicht doch die Sache verunglücken sollte, und gäbe durch das zu häufige Hinwegströmen der Dämpfe nicht selten einen empfindlichen Verlust an dem Destillat. Daher hat sich der Chemiker W o u l f durch seinen neu erfundenen Apparat (den W o u l f s c h e n A p p a r a t), den jetzt jeder Chemiker in seinem Laboratorium besitzt, und woran sich alle jene Unvollkommenheiten nicht finden, viel Verdienst erworben.

Bey dem Woulfschen Apparate, Fig. 2. Taf. III. geht aus der ersten Vorlage eine gekrümmte Röhre in eine zweyte, aus dieser wieder in eine dritte rc., und zuletzt in die freye Luft.

Man läßt sich nämlich auf einer guten Glashütte Flaschen wie aa Fig. 2. Taf. III. (sogenannte Entbindungsflaschen) mit zwey genau gearbeiteten senkrecht stehenden Hälsen verfertigen. In den mittlern weitern Hals läßt man eine cylindrische Glasröhre cc von etwa $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser, welche den Hals genau ausfüllt, gut einschmelzen, und zwar so, daß das untere Ende der Röhre 1 Zoll von dem Boden der Flasche abstehe, das entgegengesetzte Ende aber so weit über die Flasche hervorrage, als es bald genauer beschrieben werden soll.

Diese Flasche setzt man hernach zusammen. Man nimmt in dieser Absicht lange Glasröhren von ohngefähr $\frac{3}{8}$ Zoll Dicke, biegt sie an einem Ende scharf rechtwinklicht und bricht dann das Ende nahe bey der Biegung ab. Darauf schleift man sie noch so lange auf einem harten Steine mit Wasser ab, bis sie durch die weite Röhre c auf- und abgeschoben werden können. Hat man an mehreren Röhren solche krumme Enden ange-

bracht; so bedient man sich derselben zu der Zusammensetzung des Apparats.

Die Entbindungsröhre d wird nämlich mit ihrem krummen Ende durch die weite Röhre c auf den Boden der erstern Flasche geleitet. Die Leitungsröhre b schleift man mit ihrem geraden Ende in die Öffnung e der ersten Flasche sorgfältig ein, und leitet sie mit ihrem krummen Ende durch die weite Röhre c auf den Boden der zweyten Flasche. Diese wird nun auf eine ähnliche Art mit einer dritten verbunden, oder sie hat in ihrem zweyten Halse eine gebogene Glasröhre, welche in die pneumatische Wanne geht; oder auch der zweyte Hals derselben bleibt offen.

Ein großer Vortheil dieses Apparats ist es, daß er keines Verkittens oder Beklebens bedarf. Sind auch die in die kleinen Hälse der Flaschen eingeriebenen Glasröhren nicht vollkommen luftdicht eingeschliffen, so können sie doch leicht ganz luftdicht passend gemacht werden. Man braucht nämlich blos das geschliffene Ende über

einem Kohlenfeuer ohngefähr auf 60 Grad Reaumur zu erhitzen, es dann mit einem Stücke Wachs zu reiben und nachher fest in den Hals einzudrücken. Das Wachs widersteht dem Durchdringen der Luft ganz vollkommen, selbst solchen Luftarten, die das Wachs angreifen, z. B. der oxydirten Salzsäure.

Ein anderer sehr großer Vortheil dieser Einrichtung ist noch der, daß, bey der freyen Lage der Entbindungs- und Leitungsröhren in den weiten Röhren, keine Spannung in dem Apparate veranlaßt werden kann, wodurch der Apparat sonst leicht zerbrochen würde. Derselbe Apparat bietet uns nicht blos ein Mittel dar, alle Produkte der Destillation zu sammeln, sondern er gewährt auch noch den Vortheil, daß man sie abgesondert von einander erhalten kann. Man kann während der Operation leicht eine oder die andere Flasche wegnehmen und überhaupt den ganzen Apparat augenblicklich zusammensetzen und aus einander legen. Der Apparat erlaubt endlich auch keine Verflüchtigung ätzender Substanzen,

welche für den Arbeiter stets unbequem und nachtheilig zu seyn pflegen.

Die Biegung der engern Glasröhren an dem einen Ende, mit welchem sie durch die weitern Röhren in die Flaschen geleitet werden, darf kaum merklich seyn, so daß der Durchmesser der weitern Röhren im Lichten nicht mehr als ohngefähr 2 Linien größer ist, wie der ganze Durchmesser der engern. Die Biegung darf nämlich blos den Luftblasen eine Richtung seitwärts geben, wodurch sie ganz sicher in das Innere der Flaschen gelangen.

Die Höhe der weitern Röhren, welche zugleich die Stelle der Sicherheitsröhren vertreten, hängt von der Zahl der Flaschen ab. Die Röhre der ersten Flasche muß nämlich so weit über die Flasche hervorragen, als die Höhe der Wassersäulen in den andern Flaschen zusammen betragen. Jede folgende darf deswegen kürzer seyn, und zwar jedesmal um die Höhe der Wassersäule, welche in der Flasche enthalten ist.

Die Destillation ist überhaupt eine von denjenigen

Arbeiten, welche man in den chemischen Laboratorien vielfältig veranstaltet. Man wendet sie an, um die Bestandtheile der Körper zu scheiden, in sofern sie bey einem gewissen Wärmegrade flüchtig sind; ferner um gasartige Flüssigkeiten zu sammeln, welche man durch die Elasticität des Wärmestoffs aus der Stelle treibt. Die Zerlegung vegetabilischer und animalischer Substanzen geben uns Beyspiele von der Anwendung des erstern Falls; die Zerlegung des Küchensalzes durch die Schwefelsäure von der Anwendung des zweyten.

Wenn solche chemische Operationen im Großen veranstaltet werden, so wendet man dazu viel größere Gefäße, als die Retorten an, nämlich die sogenannten Destillirblasen oder Blasenkessel.

Die Destillirblase ist eine Art metallener Retorte, deren Hals gewöhnlich an eine lange spiralförmig gewundene Röhre, die Kühlröhre, befestigt und in einem mit kaltem Wasser angefüllten Fasse, dem Kühlfasse, eingeschlossen ist. Das Ende der Kühlröhre wird von

der Vorlage aufgenommen. Die zu destillirenden (oder überzuziehenden) Substanzen thut man in die Blase, und dann läßt man die flüchtigern Theile jener Substanzen mittelst der Wärme in Dämpfe verwandeln, welche durch den Hals in die Kühlröhre steigen und in derselben wieder zu Tropfen verdichtet werden. Diese Tropfen, (das Destillat) laufen in die Vorlage, wo sie sich ansammlen.

Obgleich man die Destillirblase zur Abziehung riechbarer Stoffe aus mehreren Substanzen gebraucht, z. B. der flüchtigen Pflanzenöhle, so sieht man doch ihre interessanteste Anwendung in der Branntweinbrennerey. Die Blase (von inwendig verzinntem Kupfer) besteht aus zwey Theilen: dem eigentlichen Kessel, und dem Helme, Hute oder Kopfe mit dem Halse. Der Helm wird aufgekittet, sobald die zu destillirenden Substanzen in den Kessel gebracht sind.

Sowohl an der Gestalt und Einrichtung des Kessels, als auch des Helms und der Kühlröhre (die bisweilen

gerade oder zickzackförmig gestaltet ist) hat man immer viel gekünstelt und verändert. Eine der gewöhnlichsten Destillirvorrichtungen zeigt Fig. 1. Taf. III. Hier ist aa der Ofen, in dem die Blase angebracht ist; bb eine Erweiterung am obern Theile der Blase; cc eine Öffnung durch welche die Blase fällt. Der Helm dd, welcher die Blase verschließt, erhält mittelst des Halses oder Schnabels ee seine Verbindung mit der Schlangenöffnung. Das Schlangenrohr in dem Fasse ll ist durch punktirte Linien gg angedeutet. h ist das untere Ende der Schlange, welches die nicht mit abgebildete Vorlage (gewöhnlich gleichfalls ein Faß) aufnimmt. Wenn das Kühlfaß zu voll ist, so läuft das Wasser durch die Röhre ii ab. Die Röhre hh aber ist dazu bestimmt, dem Boden des Fasses kaltes Wasser zuzuleiten. Das Faß ll hat eine Unterlage mm.

Damit die Destillation desto geschwinder von statten gehe, der Bodensatz nicht anbrenne, keine Dämpfe in den Kessel zurückfallen, das Feuer besser regiert werden

könne, u. d. gl. m., so hat man unter andern folgende Verbesserungen mit der Destillirgeräthschaft vorgenommen.

Man hat die Höhe des Blasenkessels beträchtlich vermindert, die Seitenwände erweitert und geneigt gemacht, so daß der Durchmesser, gegen den Boden zu, wohl 3 bis 4 Zoll größer wurde, als der obere Durchmesser. Die Seiten sind aber bogenförmig gekrümmt, damit der Boden selbst nicht größer wurde, als die Öffnung des Blasenkessels. Man giebt dem Kessel einen kegelförmigen Hut, an dessen innerer Kante eine Rinne angebracht ist, welche dazu dient, die an den Wänden sich verdichtenden Dämpfe aufzunehmen, welche sonst in den Kessel zurückfließen würden, da hingegen sie nun in die Schlangenröhre kommen. Den Helm umgiebt man auch mit einem Abkühler, welcher dazu bestimmt ist, kaltes Wasser aufzunehmen, um diejenige Dämpfe zu verdichten, welche die Seitenwände berühren.

In der ältern Destillirblase war der Helm mit der

Schlange durch ein gekrümmtes sehr enges Rohr verbunden. In unseren jetzigen vollkommnerern Apparaten aber hat das Kommunikationsrohr mit dem Helm eine gleiche Weite und Höhe; es läuft nur da verengt zu, wo es sich mit der Schlange verbindet. Dem Boden des Kessels, der vorher platt war, hat man eine leichte Vertiefung gegeben, so daß er eine Kugel bildet, die nach Innen zu erhaben ist. Mittelst dieser Form muß die Hitze in allen Punkten beynahe gleichförmig wirken; der Boden des Kessels ist stärker, und wird durch die Flüssigkeit weniger gedrückt; der während der Destillation sich bildende Bodensatz wird leicht gegen die Seitenwände hingeworfen, bekommt keine unmittelbare Hitze und ist also auch weniger dem Anbrennen unterworfen.

Zwey und dreyßigstes Kapitel.

Die Kunst, Flecken zu tilgen.

Es war unserm Ferdinand sehr angenehm, als Herr Waltersdorf ihm versprach, von der Kunst, aus Zeugen, Papieren und andern Stoffen Flecken zu tilgen, das nothwendigste abzuhandeln. Denn wie oft kommt man nicht in den Fall, von dieser Kunst Gebrauch zu machen! und wie oft werden nicht ganz verkehrte Mittel dagegen angewendet, welche das Übel eher ärger als besser machen! Denn bey dieser Kunst, sagte Herr Waltersdorf, kommt es vorzüglich auf folgende Umstände an:

1. Man muß die Substanzen kennen, welche Flecken zu verursachen im Stande sind.

2. Man muß Kenntniß von den verschiedenen Substanzen haben, mittelst welcher die auf den Zeugen ꝛc. befindlichen Flecken wieder hinweggeschaft werden können.

3. Man muß die Art und Weise kennen, wie sich die Farben zu den Mitteln verhalten, durch welche die Flecken vertilgt werden sollen.

4. Man muß Kenntniß von der Art und Weise besizzen, wie diese Mittel auf das Zeug wirken.

5. Die Kunst verstehen, eine veränderte oder blaß gewordene Farbe wieder herzustellen.

Fettflecken sind leicht zu erkennen. Schwerer unterscheidet man diejenigen Flecken, welche durch Säuren, Laugensalze, Schweiß, Obst und Urin entstanden sind.

Die Säuren verwandeln in Roth alle schwarzen, braunen, violetten, und dunkelrothen Farben, und über-

haupt alle Farben, die mit Sauerampfer, Eisen und dem zusammenziehenden Grundstoffe bereitet sind; auch alle blaue Farben, Indig und Berlinerblau ausgenommen. Sie machen alle gelben Farben blasser, ausgenommen die Orleansfarben (die mit Orleans oder Ruku gefärbten Stoffe); diese verwandeln sie in Orange.

Die Laugensalze verwandeln in Violet das Roth des Brasilienholzes, des Campecheholzes und den Scharlach. Das grün gefärbte wollene Tuch verändern sie in Gelb; das gelbe in Braun; und die Orlean-Farbe in Hochroth. — Der Schweiß verhält sich eben so, als die Laugensalze.

Wenn der Flecken durch einen einfachen Stoff verursacht worden ist, welcher auf dem Zeuge aufliegt, so kann man ihn blos durch mechanische Mittel entfernen, z. B. durch Reiben und Schaben.

Die Fettflecken kann man durch folgende Mittel tilgen:

a) Durch Laugensalze, die man auf die Stelle bringt, weil sich die Laugensalze mit dem Fette vereinigen.

b) Durch Seife, welche gleichfalls das Fett aus dem Zeuge noch aufnimmt;

c) durch das Gelbe vom Eye;

d) durch Thonerde (z. B. Walkererde), welche das Fett einschluckt;

e) durch riechende Öhle, welche in Alkohol aufgelößt sind;

f) durch eine Temperatur, die das Fett verflüchtigt. Dieses Mittel ist am einfachsten. Man legt das Zeug, worin der Flecken sitzt, auf einen reinen Tisch, legt ein Stück reines Papier auf den Flecken und fährt mit einem saubern Biegeleisen so lange über das Papier her, bis das Fett verdunstet ist.

Flecken, die durch Eisenhalbsäure veranlaßt sind, werden durch Salpetersäure oder durch Sauerklee-säure getilgt. Andere Säure-Flecken schaft man durch Laugensalze hinweg; so wie man umgekehrt Flek-

ken von Laugensalzen durch Säuren vertilgt. Obstflecken auf weißen Zeugen tilgt das Schwefelsaure, und noch besser die oxydirte (oder übersaure) Salzsäure.

Einfache Flecken sind daher nicht schwer zu vertreiben; aber zusammengesetzte Flecken hinwegzuschaffen, hat schon mehr Schwierigkeit. In solchen Fällen muß man mehrere Mittel nach einander anwenden. Um z. B. einen Flecken von Wagenschmier oder Theer zu tilgen, muß man zuerst das Fett entfernen, und dann die Eisenhalbsäure (oder den Eisenkalk) durch Sauerkleesäure auflösen.

Durch die Mittel, welche man zum Tilgen der Flecken anwendet, werden oft die Farben des Zeugs verändert. In einem solchen Falle wird eine sehr genaue Kenntniß der Färbekunst erfordert. Man soll hier nämlich eine Farbe anbringen, welche der Farbe des Zeugs völlig gleich ist; man soll diese Farbe nur auf einer einzigen Stelle anbringen; man soll bisweilen

sogar den Grund wiederherstellen, welcher die Farbe fest hielt und welcher bey der Tilgung des Fleckens zerstört wurde. Auch in solchen schwierigen Fällen muß sich der Chemiker zu helfen suchen, wie unter andern folgende Beyspiele zeigen.

Gesetzt, man hätte auf braunem, violettem, blauem oder rothem Tuche ein Laugensalz angewandt, um den von einer Säure verursachten Flecken zu tilgen, und da wäre ein gelber Flecken zurückgeblieben. Alsdann könnte man durch eine Zinnauflösung die Farbe wiederherstellen. Bey braunem Zeuge stellt das schwefelsaure Eisen (der Eisenvitriol) die Farbe wieder her. Ist ein gelbes Tuch durch Laugensalz braun oder schmutzig geworden, so erhält es durch Säuren seinen vorigen Glanz wieder.

Das durch Campecheholz gefärbte schwarze Tuch wird roth von den Säuren. Diese Flecken werden durch die Laugensalze gelb; durch den verdünnten Galläpfel-Aufguß werden sie nachher wieder schwarz.

Wenn man einen Theil Indig in vier Theilen Schwefelsäure auflößt, und diese Auflösung gehörig mit Wasser verdünnt, so kann man sie mit gutem Erfolg anwenden, um die veränderte blaue Farbe auf Wolle und Baumwolle wiederherzustellen. Die veränderte Scharlachfarbe stellt man durch Cochenille und eine Lösung des kochsalzgesäuerten Zinnes wieder her.

Überhaupt kommt hier viel darauf an, was man unter den Mitteln Einer Art für eine Auswahl trifft. Unter den Säuren sind die Pflanzensäuren vorzüglicher, als die Mineralsäuren.

Schwefelsäure wendet man gegen Obstflecken an. Sie verändert die blaue Seide nicht; auch nicht die durch den zusammenziehenden oder abstringirenden Pflanzenstoff (den Gerbestoff) erzeugten Farben. Eben so wenig verändert sie die gelb gefärbte Baumwolle.

Unter allen Laugensalzen leistet das Ammoniak die besten Dienste gegen die von Säuren entstandenen Flecken; und am aller zweckmäßigsten dazu ist das Ammoniak in

Gasgestalt. Es wirkt schnell und schadet selten der Farbe.

Dintenflecken, Rostflecken, Flecken von eisenhaltigem Straßenkothe, so wie auch alle Flecken, welche die gelbe Eisen-Halbsäure (der Eisenkalk) veranlaßt, werden durch die Sauerkleesäuren getilgt. Die Farbe läßt sich dann durch Laugensalze oder durch eine Lösung von kochsalzgesäuertem Zinne, wiederherstellen. Auf weißem Zeuge, oder auf weißem Papiere tilgt man solche Flecken durch übersaure Kochsalzsäure. Auch eine Verdünnung des Vitriolöhls mit 200 bis 400 Theilen Wassers tilgt die Rostflecken aus Zeugen, die man nachher nur noch in fließendem Wasser auszuwaschen nöthig hat.

Laugensalze und Schweiß geben ähnliche Flecken. Solche Flecken werden durch Säuren oder durch eine mit Wasser verdünnte Lösung von kochsalzgesäuertem Zinne getilgt.

Ist der Flecken aus einer gemischten nicht hinläng-

lich bekannten Ursache entstanden, so bedient man sich gemischter Mittel zur Tilgung desselben. Der berühmte französische Chemiker Chaptal hat folgende Mischung empfohlen, die sehr gute Dienste thut.

Man lößt weiße Seife in Alkohol auf, mischt diese Auflösung (eigentlich blos Lösung) mit dem Gelben von vier bis sechs Eyern, vermengt damit nach und nach Terpentingeist und macht dann die Mischung mit Walkererde zu einem Teige, woraus Kugeln gebildet werden. Diese Kugeln (sogenannte Fleckkugeln) tilgen alle Flecken, ausgenommen Dintenflecken und Rostflecken. Man wendet sie auf folgende Art an. Der Flecken wird erst mit Wasser angefeuchtet. Hernach reibt man ihn mit jener Fleckkugel. Durch wiederholtes Reiben und Auswaschen wird der Flecken entfernt.

Indessen verliert sich durch das Waschen der Glanz und es bleibt eine matte Stelle zurück, die nicht gut in's Auge fällt. Man giebt aber dem Zeuge den Glanz wieder, wenn man über die gewaschene Stelle mit einer

Bürste hinfährt, welche in schwaches Gummi-Wasser getaucht worden ist. Man darf dabey aber ja nicht gegen den Strich der Haare bürsten. Nachher wird ein Blatt Papier darüber gelegt, auf das Papier ein Stück Tuch, und auf das Tuch ein beträchtliches Gewicht. So laßt man das Zeug trocken werden.

Drey und dreißigstes Kapitel.

Kurzer Begriff von der Färbekunst.

Färben heißt, färbende Stoffe oder Pigmente, z. B. Indig, Waid, Wau, Cochenille, u. d. gl. in die Poren der Zeuge und anderer Körper eindringen und an die Theilchen anhängen zu lassen. Eine gute Farbe muß nicht blos schön, sondern auch fest oder ächt seyn, d. h. sie darf weder im Regen, noch im Waschen ausgehn, sie darf nicht an der Luft oder in der Sonne verschießen, wenigstens darf in diesen Fällen keine merkliche Veränderung mit ihnen vorgehen.

Alle thierische Substanzen nehmen den Färbestoff leichter an, als die vegetabilischen. So sind Wolle, Haare ꝛc. immer leichter zu färben, als Leinen und Baumwolle. Dieselben Pigmente, welche von der Wolle sehr leicht eingeschluckt und festgehalten werden, haben viel weniger Wirkung auf die Seide, und bleiben an den leinenen und baumwollenen Fäden fast gar nicht hängen.

Wirklich hat man es unter andern versucht, mit Scharlach Zeug zu färben, dessen Kette (die paralellen Längenfäden) aus Wolle und dessen Einschlagfäden (oder Querfäden) aus Baumwolle bestanden. Mit der Baumwolle nahm man dieselbe Präparation vor, wie mit der Wolle. Aber nur die Wolle wurde scharlachroth, und die Baumwolle blieb weiß.

Die Wolle muß also wohl zu den Pigmenten, welche man zum Färben anwendet, eine nähere Verwandtschaft haben, als die Baumwolle, und deswegen verbinden sich

die Pigmente leichter und inniger mit der Wolle, als mit der Baumwolle.

Will indessen ein Stoff das Pigment nicht von selbst annehmen, oder nicht fest annehmen, so muß man dies durch ein Zwischenmittel, Anneigungsmittel oder durch eine Beitze zu bewirken suchen. Die Beitzen (hauptsächlich Alaun, Bittersalz, vitriolisirter Weinstein ꝛc.) äußern sowohl zu den Stoffen, welche gefärbt werden sollen, als auch zu dem Pigmente eine starke Verbindungskraft und sind in der Färberey von der allergrößten Wichtigkeit. Denn durch Beitzen wird eigentlich die Farbe zum festen Angreifen geschickt gemacht. Zuerst bringt man die Beitzen auf die zu färbenden Stoffe; sie wird von diesem wegen ihrer Verwandschaft fest angezogen. Alsdann vereinigt man das Pigment mit den Beitzen. Auf dieses Pigment wirkt nun wieder die Anziehungskraft der Beitzen recht stark.

Ächte Farben, welche nicht leicht verschießen, sind demnach solche, welche durch gut gewählte Beitzen

recht fest an den Stoff gebunden sind. Die sicherste Prüfung der Farben eines ächt gefärbten Stoffs ist freylich immer diejenige, wo man diesen Stoff eine Zeitlang der freyen Luft und Sonne aussetzt. Aber eine solche Prüfung ist umständlich. Deswegen hat man künstliche Farbeproben entdeckt, welche schneller zum Zwecke führen. Diese Proben bestehen darin, daß man den gefärbten Stoff in scharfen Flüssigkeiten kochen läßt, nämlich in Wasser, worin Alaun aufgelößt ist, oder in Seifenwasser, oder in Wasser mit Weinstein.

Mit gekochtem Alaunwasser prüft man Karmoisin, Scharlach, Fleischfarbe, Pfirsichblüthe, alle Gattungen von Blau und andere hiermit verwandte Farben. Mit gekochtem Seifenwasser probirt man alle Arten von Gelb, Grün, Zimmtbraun, und ähnliche Farben. Mit Weinsteinwasser aber alle Farben, die in's Falbe fallen.

Eine allgemeine Probe für jede Farbe ist freylich die übersaure Salzsäure, welche man auf den

gefärbten Stoff wirken läßt. Je schneller von dieser Säure die Farbe getilgt wird, desto weniger ächt ist sie.

Einerley Pigment bringt oft verschiedene Farben hervor, je nachdem man dieses oder jenes Nebenmaterial dabey anwendet. So liefert z. B. der Canadische Judasbaum mit Kochsalzsäure ein Weingelb, mit aufgelößter Potasche ein Pommeranzengelb, mit Eisenvitriol ein grünliches Schwarz. So giebt Heidekraut mit Potasche eine dunkle Feuerfarbe, mit Alaun eine grünliche Farbe. So giebt die rauhe Robine mit Potasche eine rothbraune Farbe, mit Alaun eine lebhafte feuergelbe, mit Galläpfeln eine schwarzbraune u. s. w.

Überhaupt kommt es beym Färben hauptsächlich darauf an, die aus den färbenden Substanzen (fast insgesammt Pflanzenkörper) mit Hülfe des Wassers oder einiger Salze herausgezogenen Farbetheile in der Brühe fein zu zertheilen, sie in die geöffneten und erweiterten Zwischenräume der Zeuge oder Stoffe gut eindringen und von der Beitze an allen Stellen recht festhalten zu lassen.

Vier und dreyßigstes Kapitel.

Verschiedene chemische Kunststücke.

In einer der nächsten Stunden stellte Herr Waltersdorf erst folgende Experimente an, welche leuchtende und glänzende Erscheinungen bewirkten.

I.

Er hatte 2 Theile gepülverten Grünspan und 1 Theil Boraxsäure mit 12 Theilen rectificirten Branntwein einige Tage lang im Sandbade digeriren lassen. Die Flüssigkeit filtrirte er nachher und zündete sie an. Da brannte

sie als ein schön grünes flammendes Feuer. — Auch 2 Theile Schwefelpulver mit 1 Theil Boraxsäure vermengt, gaben in einem hessichen Tiegel verbrannt, ein grünes Feuer.

II.

Ein blaues Feuer nimmt sich gleichfalls recht schön aus. Schon der Weingeist brennt an und für sich blau; aber noch stärker, wenn man ihn mit 1 Theil Schwefel digerirt.

III.

Ein schön carminrothes Feuer erhält man, wenn man 1 Theil salzigsaurer Strontianerde in 8 Theilen Weingeist auflößt und diese Auflösung anzündet.

IV.

Ein weißes Feuer nimmt sich auch recht hübsch aus. Mischt man 2 Theile Schwefel, 1 Theil Phosphor

und ½ Theil Arsenik mit einander, so erhält man eine Composition, die mit weißer Flamme ruhig brennt. Setzt man aber 30 Theile Salpeter und 20 Theile rothen Arsenik zusammen, so bekommt man eine schnell verbrennende Weißfeuer-Composition.

V.

Auf folgende Art lehrte Herr Waltersdorf ein Verfahren, geöhlte Wolle sich selbst entzünden zu lassen. Wenn man, sagte er, 2 Pfund Schaafwolle mit Leinöhl befeuchtet, sie in einer hölzernen Büchse durch Schlagen stark zusammenpreßt und die Vorrichtung dann an einen feuerfesten Ort setzt, so wird man früher oder später (in Zeit von 4 bis 6 Wochen) alle Stoffe in Entzündung oder schon verbrannt finden.

Nothwendig müssen also unter diesen Stoffen allmälige Zersetzungen statt finden, bey welchen Feuer frey wird. Häuft sich dann das frey werdende Feuer bis zum Entzündungspunkte an, so erfolgt die Verbrennung nach den bekannten Gesetzen.

VI.

Jetzt lehrte Herr Waltersdorf seinen Schüler auch die Kunst, den moussirenden Champagner nachzuahmen. Man löse, sagte er, 1 Pfund Zucker in 3 Pfunden Wasser auf, und setze bey der Temperatur von 25 Graden Reaumur 1 Loth Weinhefen oder in dessen Ermangelung eben so viel Weißbierhefen und 2 Quentchen fein pulverisirten Weinstein hinzu. Man lasse die Flüssigkeit bey 12 Grad Wärme nach den Regeln der Kunst gähren. Wenn sich dann die Hefen gesetzt haben, die Gährung aber noch nicht ganz vollendet ist, so ziehe man das Produkt auf Flaschen, und lasse diese gut verschlossen ein Jahr lang liegen. Der entstandene Wein wird nach dieser Zeit lebhaft moussiren. Denn das Ende der Gährung erfolgte, als die Flaschen längst verschlossen waren; folglich mußte die Kohlensäure, welche das Moussiren veranlaßt, sich wohl anhäufen.

Lößt man in zuckerarmem Most noch einen Antheil Zucker auf, oder versetzt man den Birkensaft mit etwas

Zucker und läßt ihn dann auf die erwähnte Art gähren, so erhält man ebenfalls moussirende weinartige Flüssigkeiten.

VII.

Ein berühmter Taschenspieler zeigte einer Gesellschaft, vor welcher er seine Kunststücke machte, einen rothen Spiritus in einer gläsernen oben offenen, etwa 16 bis 18 Zoll langen Röhre. Er fragte mehrere Anwesende „ob sie verliebt seyen?" und gab ihnen darauf die Röhre mit dem Spiritus in die Hand. Man merkte da nicht die geringste Veränderung an der Flüssigkeit. Endlich reichte er sie einem gegenwärtigen Jünglinge hin; kaum hatte dieser sie angefaßt, als auch der Spiritus heftig zu kochen und bis an das oberste Ende der Röhre zu steigen anfing.

Dieses Kunststück macht man auf folgende Art. Man schneidet etwas Fernambuck in sehr kleinen Stückchen, gießt ein Bierglas voll guten Weinessig darauf,

und thut so viel gewöhnlichen Alaun hinein, als die Größe einer Haselnuß beträgt. Nun läßt man das ganze Gemenge in einem neuen irdenen Topfe bey gelindem Feuer kochen, rührt es dabey aber sorgfältig um, damit der Topf nicht überlaufe.

Hat man es vom Feuer weggenommen, so läßt man es gehörig erkalten, seihet es nachher durch einen leinenen Lappen, und gießt es in ein kleines Gefäß von weißem Glase. — Alle diese Vorbereitungen muß man vor dem Versuche machen, weil derselbe nur glücklich ausfallen kann, wenn er auf das schnellste ausgeführt wird.

Jetzt hat man blos eine ohngefähr 15 bis 18 Zoll lange gläserne Röhre nöthig, die nicht dicker als ein Wachslicht und an dem einen Ende verschlossen ist. Vor der Gesellschaft muß man die Röhre in der Tasche und das Gefäß mit dem Spiritus in der Hand haben.

Man erklärt nun der Gesellschaft, daß man von dem fließenden Blute in der Bouteille etwas in die Röhre gießen wolle; das Blut werde dann in der Hand einer

verliebten Person in's Kochen kommen, in der Hand einer andern Person aber nicht.

In die flache Hand, worin man die Röhre hält, hat man gesucht, etwas Potasche zu bringen, die man in der Tasche hatte. Diese Potasche läßt man in dem Augenblick in die Röhre fallen, wo die Person, welche man für verliebt ausgeben will, die Röhre anfaßt. Sogleich wird die Flüssigkeit zu kochen anfangen und zur Verwunderung der Zuschauer hoch in die Höhe steigen.

VIII.

Derselbe Künstler stellte sechs Lichter auf einen Tisch, drey angezündete an das eine, und drey verlöschte an das andere Ende desselben. Er bat einen der Anwesenden, ein Gewehr zu laden, und ihm dasselbe zu überreichen. Beydes geschah. In einer Entfernung von fünf bis sechs Schritten schoß er nun das Gewehr auf die drey angezündete Lichter los. Diese erlöschten augenblicklich dadurch, die drey andern aber entzündeten sich zu gleicher Zeit von selbst.

Dieses Kunststück macht man auf folgende Art. Von ganzen und frisch gegossenen Lichtern zertheilt man mit einer Stecknadel den Docht derjenigen, welche sich entzünden sollen. Mit einer Messerspitze bringt man dann ein Stückchen Phosphor, etwa eines Hirsekorns groß, in die Mitte des Dochtes. Wenn man nun fünf bis sechs Schritte vom Tische hinweg eine mit gewöhnlichem Pulver geladene Pistole darauf losschießt, so löscht das Pulver die Flamme der angezündeten Lichter aus, entzündet aber den Phosphor in den drey andern nicht brennenden Lichtern, die dann in helle Flammen ausbrechen.

IX.

Auf diese Art kann man ein Licht, in dessen Dochte ein Stück Phosphor versteckt liegt, mit der Degenspitze entzünden, wenn diese vorher in einem benachbarten Zimmer gehörig erwärmt worden war. Man berührt den Docht blos mit der Degenspitze, und befiehlt demselben Feuer zu fangen.

Man muß sich dabey aber wohl hüten, den Phosphor mit dem Finger zu berühren; vielmehr muß man sich dazu eines kleinen Messers oder einer Nadel bedienen. Auch muß man die frisch gegossenen Lichter erst gehörig erkalten oder wenigstens abkühlen lassen, ehe man den Phosphor hineinbringt, damit sie sich nicht auf der Stelle entzünden.

X.

Ein Taschenspieler ging einst mit mehreren Personen spatziren. Es dämmerte schon, als sie außerhalb der Stadt an einem ganz abgelegenen Orte vor einem großen düstern Gebäude vorüber kamen. „Hier wäre ein sehr gelegener Ort zur Geisterbeschwörung,“ sagte er; „wenn Sie wollen, so soll einer herkommen.“ Er schlug mit seinem Spazierstocke auf die Erde. Augenblicklich stieg erst eine große Flamme und hinterher ein weißes Gespenst aus der Erde empor. Das Gespenst verschwand wieder als er zum zweyten Male mit dem Stocke auf die Erde

schlug. Diese unerwartete Erscheinung wirkte so sehr auf seine Gesellschaft, daß Alle davon liefen. Da sie keine Vorbereitungen gesehen hatten, so war ihnen die Erscheinung auch nachher bey ruhiger Überlegung noch unbegreiflich.

Es hatte aber mit diesem Kunststücke folgende Bewandniß. Der Taschenspieler hatte eine kleine Zauberlaterne, welche er ganz bequem in die Rocktasche stecken konnte. Die Rocktasche selbst hatte zu dem Experimente eine eigene Einrichtung. Sie war nämlich, eben so wie der Überschlag der Tasche, mit Blech gefüttert. Für das Objektivglas des Instruments befand sich vorn im Unterfutter des Kleides eine Öffnung. Ferner, war das Futter so eingerichtet, daß er nach Willkühr die Öffnung auf- und zumachen konnte. Ein Glas mit einer Gespenstergestalt, an der Peripherie mit dicker Öhlfarbe übertüncht, in einen feinen Rahmen von Blech eingefaßt, war in das Instrument eingelöthet, um es unbeweglich zu machen.

Die Brennweite des Instruments hatte er vorher

untersucht, damit er wußte, in welcher Entfernung von einer Mauer sich das Gemälde in Lebensgröße präsentirte. Sobald er den nöthigen Fokus wußte, ließ er auch die Röhre einlöthen, damit sich der Brennpunkt nicht in der Tasche verrücken konnte. Hernach befestigte er auch die Lampe, indem er sie mit Wachs eingoß.

Der Docht, von gesponnener Wolle, war ebenfalls in Wachs getunkt. Oberhalb demselben befestigte er ein kleines Röhrchen, das er seitwärts mit etwas gestoßenem Schwefel füllte und phosphorisirte, ohngefähr so, wie die Peylaschen Lichtchen oder Turiner Kerzen. Dieses Röhrchen konnte er mit der Hand bequem in der Tasche hin und her bewegen; und durch diese Bewegung entzündete der phosphorisirte Schwefel den Docht.

Rückwärts hatte er in die Laterne ein kleines Blasbälgchen einlöthen lassen, wovon die Röhre bis auf den Docht der Lampe gieng, um mit einem Zug das Licht wieder auslöschen zu können. Alles war sehr niedlich und klein mit möglichstem Fleiße und mit vieler Genau-

igkeit eingerichtet. Das Objektivglas der Maschine hatte in der Peripherie nur die Größe eines Groschens und stellte in der Entfernung von sechs Schritten die Figur in einer Größe von 5 Fuß vor.

Nun fehlte noch der Zauberstock. Er ließ einen hohlen Stock, wie einen natürlichen Spazierstock machen. An seinem Ende richtete er ihn so ein, wie die Furienfackeln auf dem Theater. Inwendig war er mit Blech gefüttert; hinterhalb befand sich eine Öffnung, die er mit Hexenmehl (Semen Lycopodii) füllte. Vorn war ein kleines Schwämmchen befestigt, das er in Weingeist getunkt hatte. Durch die Mitte des Schwämmchens gieng ein phosphorisirter Docht, der unterhalb ganz dicht durch ein Röhrchen gezogen werden konnte. Dieser Docht war an einer Schnur befestigt, welche oben bey dem Knopfe wie ein Stockband heraushing.

Um mit diesen Zubereitungen das Kunststück zu machen, so muß man erst einen dunkeln möglichst grausevollen Ort auswählen, wo zugleich ein finsteres Gemäuer

sich befindet. Man bringt dann unbemerkt die Hand in die Tasche, reibt das phosphorisirte Röhrchen in der Laterne uud dann entzündet sich die Lampe. Darauf zieht man mit Gewalt an der Schnur des Stocks; und der phosphorisirte Docht entzündet das in Weingeist getunkte Schwämmchen.

Sobald man nun mit dem Stocke auf die Erde schlägt, so kommt das Hexenmehl in die Weingeistflamme. Die Zuschauer glauben dann, das Feuer (welches der Stock aussprüht) komme aus der Erde. Zu gleicher Zeit hebt man den Lappen am Unterfutter des Kleides, kehrt mit der Tasche die versteckte Laterne so gegen die Wand, als wenn man die Hand auf die Hüfte stützen wollte und das Gespenst erscheint. Kehrt man sich um, so verschwindet es wieder. Setzt man den Stock fest auf die Erde, so verlöscht die Flamme des Weingeistes aus Mangel an Luft. Man schiebt nun die Hand in die Tasche und bläßt mit dem kleinen Blasebalge die Lampe in der Zauberlaterne aus.

Dieses in der That sehr überraschende Kunststück, kann man auch auf folgende Art abändern.

Man lasse, statt des Gespenstes, einen großen Löwen auf das Glas malen. Wenn man nun an einem heitern Abend spazieren geht, so kann man die Zauberlaterne zu sich stecken. Sobald man einer dunkeln Gasse mit weißen Häusern oder einer Mauer gegenüber steht, so stemmt man auf die vorhin beschriebene Art seine Hand auf die Lenden. Alsdann wird sich der Löwe an der Wand zeigen. Weil man nun seinen ordentlichen Schritt fortgeht, so folgt natürlich auch der Löwe hinterdrein. Bald werden die Leute auf der Straße es bemerken und verwunderungsvoll stehen bleiben. Man läßt den Lappen im Unterfutter fallen, sieht sich befremdend um und der Löwe erscheint wieder.

XI.

Die Farbe einer Rose läßt sich sehr schnell verwandeln, sowohl wenn sie noch am

Stocke sich befindet, als auch wenn man sie schon abgebrochen hat. Man braucht nämlich blos Schwefel darunter anzuzünden. Sie wird dann weiß werden, und nach einigen Stunden ihre ursprüngliche Farbe wieder annehmen.

XII.

Die Gesichter einer Gesellschaft kann man sehr auffallend verunstalten. Man braucht nämlich blos Salz und Safran in Weingeist aufzulösen, etwas Baumwolle hinein zu tauchen und dann Feuer daran zu bringen. Bey diesem Lichte erhalten die weißen Gesichter eine grüne Farbe, das Roth der Lippen und Wangen nimmt eine schwärzliche Olivenfarbe an.

XIII.

Auf folgende Art kann man eine Farbe in der Luft erscheinen und wieder verschwinden lassen. Man nimmt nämlich eine ungefärbte Auflö-

sung des Kupfers in flüchtigem Laugensalze (in Ammoniak), und thut sie in ein Glasfläschchen. Öffnet man nun das Fläschchen durch Hinwegnehmen des Stöpsels, so dringt atmosphärische Luft hinein und dadurch wird die Auflösung blau.

Man giebt nun einem Zuschauer das Fläschchen, um es zuzupfropfen, und bringt bey der Überreichung zugleich unvermerkt einen neuen Antheil Kupferspähne hinein. Zum Erstaunen wird man dann die Farbe verschwinden sehen, sobald das Fläschchen zugepfropft ist. Nimmt man aber den Stopfen wieder hinweg, so kommt die blaue Farbe wieder zum Vorschein.

XIV.

Das Kunststück, auf einem Ey eine erhabene Schrift hervorzubringen, ist ganz artig. Man wählt nämlich ein Ey mit einer etwas dicken Schaale, wäscht es in frischem Wasser ab, und trocknet es nachher sorgfältig mit einem reinen leinenen Lappen. Hernach schmelzt man etwas Talg in einem silbernen

Löffel über einem gelinden Feuer. Mit dem geschmolzenen heißen Talge schreibt man nun auf das Ey, wozu man sich einer reinen frisch geschnittenen Feder bedient. Hierauf nimmt man es an seinen beyden Spitzen zwischen zwey Finger, legt es bedächtlich in einen Becher mit weißem Weinessig, und läßt es 3 ½ Stunden darin liegen.

Während dieser Zeit lößt die Säure des Weinessigs einen großen Theil von der Eyerschaale der Dicke nach auf. Dies kann sie aber an denjenigen Stellen nicht, welche mit Talg beschrieben sind. Alle diese beschriebenen Stellen werden ihre vorige Dicke beybehalten und die verlangte erhabene Schrift bilden. — So kann man also Wappen, Zeichnungen ꝛc. auf einer Eyerschaale darstellen.

Schreibt man auf dieselbe Weise mit dem Talg auf Marmor, und übergießt die beschriebene Stelle mit Scheidewasser, so bildet man ähnliche erhabene Schrift, Zeichnungen u. d. gl. auf dem Steine.

XV.

Wenn man Salatsaamen, der 24 Stunden lang in Branntwein eingeweicht war, in ein Erdreich säet, welches mit dem dritten Theil ungelöschten Kalk vermischt ist, und wenn man dieses Erdreich hernach mittelst einer fein löcherichten Gießkanne begießt, so kann man binnen einer halben Stunde ziemlich hohe Salatpflanzen ziehen.

XVI.

Ein Künstler zeigte einmal einen mit frischen Blättern versehenen Citronenbaum vor. Wie er diesen Baum, auf den Tisch gestellt, mit einem gewissen künstlichen Wasser begoß, so trieb er sehr bald Blüthen und Früchte, welche eine natürliche Farbe und verhältnißmäßige Größe hatten.

Mit diesem Kunststücke soll es folgende Bewandniß haben. Man weicht einen frischen Citronenbaum, der schon mehrere noch verschlossene Blumenknospen hat, 24

Stunden lang in scharfen Branntwein ein und setzt ihn kurz vor dem Versuche in ein irdenes oder sonstiges Gefäß, das mit einem Gemenge von zwey Dritteln reiner Gartenerde und einem Drittel ungelöschten Kalk angefüllt ist. Man begießt ihn dann blos mit Brunnen- oder Regenwasser, aber nicht zu stark auf einmal, sondern nach und nach. So wie sich der Kalk allmälig löscht, so treibt der Baum nach und nach Blüthen und endlich Früchte.

XVII.

Eine Blume aus ihrer Asche hervorzubringen, geht so zu:

Man muß erst ein kleines Haarsieb mit doppeltem Boden haben, wovon der eine zur Bedeckung des Haarsiebes, der andere aber zur Aufnahme derjenigen Körperchen dient, welche durch das Haarsieb fallen. Man muß ferner verschiedene natürliche leicht entzündbare Körper in Bereitschaft haben, z. B. Blätter von Pflanzen, Blumen, Zweige u. d. gl.

Dieselben Körper muß man mit einer klebrigten unsichtbaren (sympathetischen) Dinte auf Papier abgezeichnet haben. Solche unsichtbare Dinten geben alle diejenigen Flüssigkeiten, welche keine Farbe besitzen. Nach der Abtrocknung müssen sie, obgleich sie unsichtbar sind, doch einige Klebrigkeit auf dem Papier zurücklassen, so daß man im Stande ist, das damit Beschriebene oder Verzeichnete sichtbar zu machen, wenn man ein zartes farbiges Pulver darüber streut. Zu einer solchen Dinte nun kann man alle zähe ungefärbte Säfte der Früchte und Pflanzen anwenden, z. B. die Säfte von Äpfeln und Birnen, von Citronen, Quitten, Zwiebeln, gelben Rüben ꝛc.; auch die Milch u. d. gl. m.

Man muß auch mit einem kleinen Bretchen versehen seyn, worin einige kleine stählerne Magnetstäbe verborgen liegen. Endlich muß man noch ein kleines Kästchen mit sehr klarer Eisenfeile haben.

Wenn man nun ein mit der unsichtbaren klebrigten Dinte beschriebenes oder bezeichnetes Blatt Papier auf

den untersten Boden des Siebes legt, von der Eisenfeile aber etwas in das Haarsieb wirft, und das Sieb dabey schüttelt, indem man es zugleich über dasjenige kleine Bret setzt, worin die Magnetstäbe verborgen sind; so werden alle die kleinen durch das Sieb fallenden Eisenstäubchen sich einander nähern und an denjenigen (klebrigten) Stellen des Papiers hängen bleiben, wo die Schrift oder Zeichnung sich befindet. Dadurch werden denn die vorhin verborgenen Figuren sichtbar.

Zur Belustigung bietet man einige von den anfangs erwähnten natürlichen Körpern (Blätter von Pflanzen, Blumen, Zweige rc.), wovon man auch auf dem Papier Abbildungen hat, einer Person aus der Gesellschaft an. Man läßt ihr die freye Wahl, eins davon zu verbrennen. Ist dieses geschehen, so schüttet man die Asche davon, mit etwas Feilspähnen vermischt, in das Haarsieb und legt sogleich das Papier, welches die Abbildung von dem verbrannten Körper enthält, in den untern Boden des Siebes. Man schüttelt dann das

Sieb etwas, indem man es über das Bretchen mit den Magnetstäben setzt. Hernach zeigt man, daß die Theilchen von der Asche des verbrannten Körpers wieder einen ähnlichen Körper, als der verbrannte war, hervorgebracht haben.

XVIII.

Ein Taschenspieler schoß mit einem Feuergewehr eine Schwalbe im Fluge und brachte sie hernach wieder in's Leben zurück.

Um diesen Versuch zu machen, braucht man blos ein Feuergewehr mit gewöhnlichem Schießpulver in gewöhnlicher Stärke zu laden; statt der Kugel aber ohngefähr halb so viel Quecksilber zu nehmen. Man schüttet Pulver auf die Pfanne, und spannt den Hahn, um fertig zu seyn, wenn sich eine Schwalbe sehen läßt. Schießt man dann nur nahe vor derselben vorbey, (zu treffen braucht man sie nicht), so wird sie durch die Quecksilberdämpfe betäubt und fällt ohne alle Lebenszeichen zur Erde.

Nach einigen Minuten wird sie sich schon von selbst wieder erholen und davon fliegen. Diesen Zeitraum braucht man nur zu benutzen, um der Gesellschaft das Anerbieten zu thun, das Thier wieder in's Leben zurückzurufen. Da dies nun wirklich geschieht, so werden viele dadurch in Erstaunen gerathen.

XIX.

Ein Taschenspieler verwandelte eine weiße Karte, die ein Zuschauer fest in seiner Hand verschlossen hielt, in eine andere, z. B. die Pik Drey in Karo Aß.

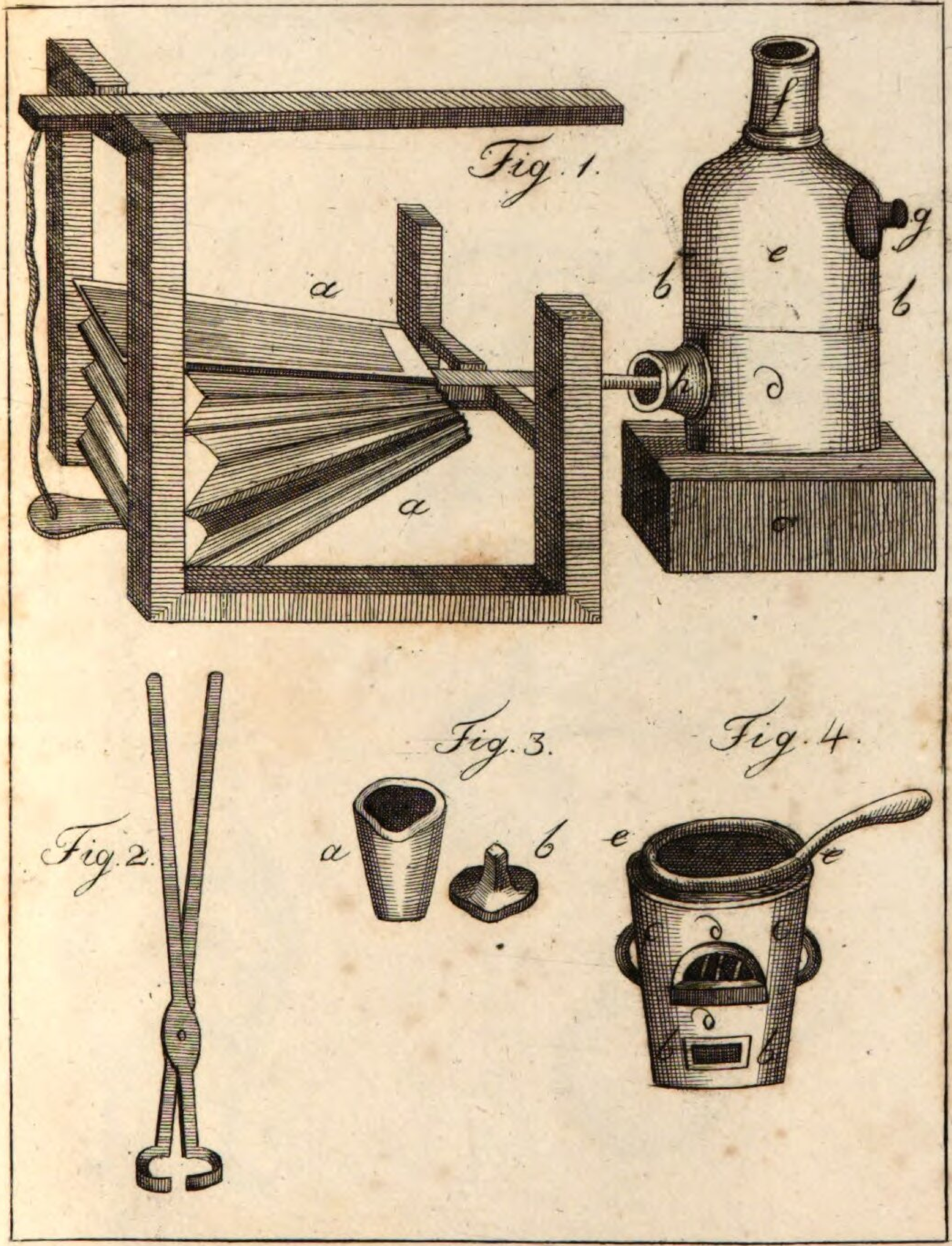
Man schneidet, um dies Kunststück nachzumachen, eine Pik Drey fein aus, und zwar so, daß man da, wo sich die drey Augen befanden, hindurchsehen kann. Man legt sie auf ein Karo Aß, so daß das Karo Auge von der mittelsten Öffnung der ausgeschnittenen Pik Drey genau umgeben wird. Hierauf preßt man eine Stange Pommade so auf die drey Öffnungen, daß sich das Pik-Zeichen mittelst der Pommade auf der Karo-

Karte abdrückt. Auf diese Abdrücke streut man dann Gagatpulver, das auf der Pommade kleben bleiben und auf dem Karo-Aßblatte eine Pik Drey abbilden wird.

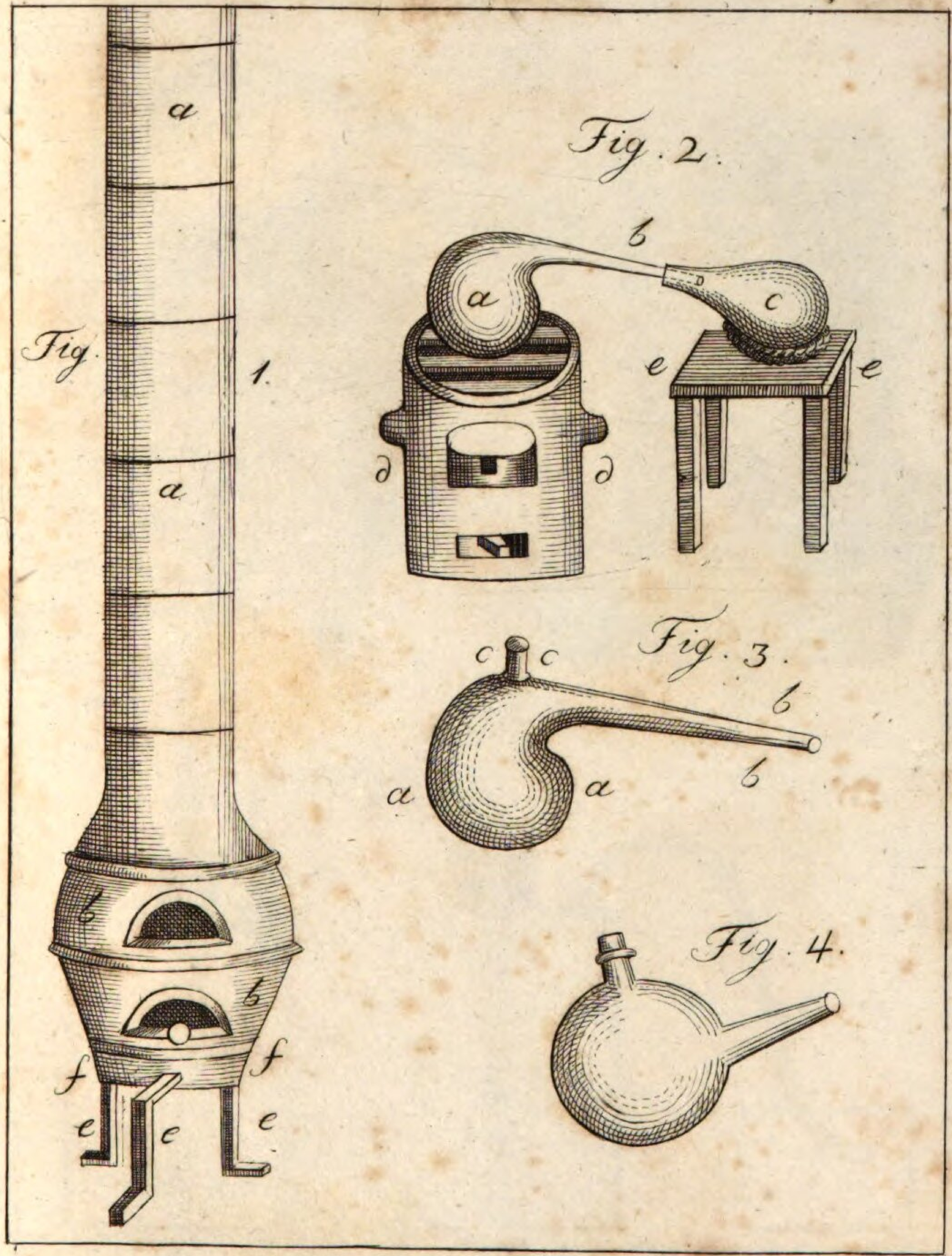
Jetzt nimmt man ein Karo-Aß in die Hand und legt auf der verkehrten Seite eine Pik Drey darunter. Die Person, welche die zubereitete Pik Drey in ihrer Hand hält, zeigt diese Karte der Gesellschaft vor. Auf seiner Seite läßt man dagegen das Karo-Aß sehen. Man bittet hierauf jene Person, die Augen von ihrer Karte auf den Teppich des Tisches zu legen, läßt sie die Karte fest mit ihrer Hand bedecken, schlägt sie dann sanft auf die Hand, und behauptet, daß sich ihre Karte nun in Karo Aß verwandelt habe. Durch den sanften Schlag bleibt das Gagatpulver am Teppich hängen, welches die Pik Drey bildete und das Karo Aß, das unter dieser Hülle verborgen lag, kommt wieder zum Vorschein.— Daß diese Verwandlung Erstaunen erregen mußte, kann man leicht denken. Freylich gehört auch viele Behändigkeit zu dem Versuche.

Das Gagatpulver selbst bereitet man auf folgende Weise. Man stampft in einem kupfernen Mörser einige kleine Stücke Gagat (schwarzes Erdharz) recht fein und läßt das so empfangene Pulver durch ein feines Haarsieb laufen. Dies zarte Pulver thut man in eine Schachtel. Beym Gebrauch streut man nur ein wenig davon auf die Karte. Es bleibt dann blos da hängen, wo sich der Druck von der Stangenpommade befindet. Durch eine leichte Bewegung aber, wie durch das leise Schlagen mit der Hand, fällt es wieder ab, und zwar ohne Beschmutzung der Karte.

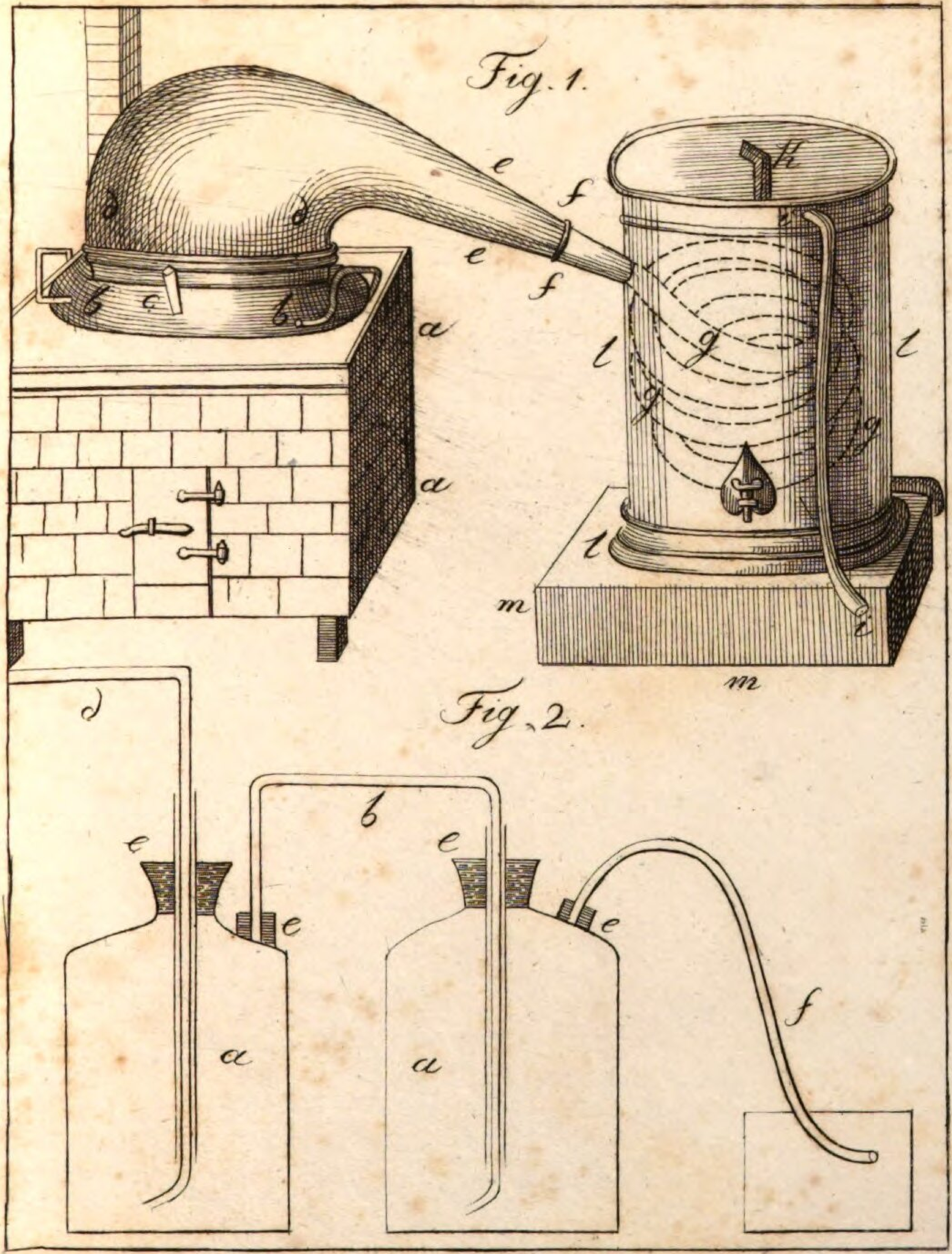
Taf. I.



Taf: II.



Taf III



XXXX XXX (1-8) III:89

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Poppe, Johann Heinrich Moritz von

Der physikalische Jugendfreund oder faßliche und unterhaltende Darstellung der Naturlehre mit der genauesten Beschreibung der vornehmsten anzustellenden Experimente, der dazu nöthigen Instrumente, und selbst mit Beyfügung vieler belustigenden Kunststücke ; Mit drey Kupfertafeln
Bd.: 5

Frankfurt am Mayn 1816

Phys.g. 356 l-5
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10137925-4